Ein landbewohnender Archiannelide

(Zugleich ein Beitrag zur Systematik der Archianneliden)

Von

Erich Reisinger

Mit 15 Textabbildungen und 1 Tafel

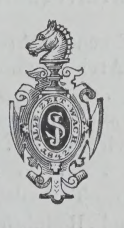
Sonderabdruck aus

Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere

(Abt. A der Zeitschrift für wissenschaftliche Biologie)

3. Band, 2./3. Heft

Ausgegeben am 20. März 1925



Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin

1925

Die

Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere

steht Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der im Titel genannten Arbeitsrichtungen offen.

Die Zeitschrift erscheint zur Ermöglichung raschester Veröffentlichung in zwanglosen einzeln berechneten Heften; mit 40 bis 50 Bogen wird ein Band abgeschlossen.

Die Mitarbeiter erhalten von ihren Arbeiten, welche nicht mehr als 24 Druckseiten Umfang haben, **100** Sonderabdrücke, von größeren Arbeiten **60** Sonderabdrücke unentgeltlich. Doch bittet die Verlagsbuchhandlung, nur die zur tatsächlichen Verwendung benötigten Exemplare zu bestellen. Über die Freiexemplarzahl hinaus bestellte Exemplare werden berechnet. Die Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse ersucht, die Kosten vorher vom Verlage zu erfragen, um spätere unliebsame Überraschungen zu vermeiden.

Es ist dringend erwünscht, daß alle Manuskripte in deutlich lesbarer Schrift, am besten Schreibmaschinenschrift (mit mindestens 3 cm breitem freien Rand) eingeliefert werden. Die Manuskripte müssen wirklich druckfertig eingeliefert werden; bei der Korrektur sollen im allgemeinen nur Druckfehler verbessert und höchstens einzelne Worte verändert werden.

Die Herren Autoren werden ferner gebeten, den Text ihrer Arbeiten so kurz zu fassen wie es irgend möglich ist, sich in den Abbildungen auf das wirklich Notwendige zu beschränken und, wenn irgend möglich, Federzeichnungen (für Strichätzung) zu verwenden.

Alle Manuskripte und Anfragen sind zu richten an

Professor Dr. P. Buchner, Greifswald, Zoologisches Institut

oder an

Professor Dr. P. Schulze, Rostock, Zoologisches Institut.

Die Herausgeber

Buchner **Schulze**

Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin W 9, Linkstr. 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst, 6050—6053. Drahtanschrift: Springerbuch-Berlin

Reichsbank-Giro-Konto u. Deutsche Bank, Berlin, Dep.-Kasse C

Postscheck-Konten: für Bezug von Zeitschriften und einzelnen Heften: Berlin Nr. 20120 Julius Springer, Bezugsabteilung für Zeitschriften; für Anzeigen, Beilagen und Bücherbezug: Berlin Nr. 118935 Julius Springer.

---

3. Band. **Inhaltsverzeichnis.** 2./3. Heft.

EIN LANDBEWOHNENDER ARCHIANNELIDE.
(ZUGLEICH EIN BEITRAG ZUR SYSTEMATIK DER ARCHIANNELIDEN.)

Von

ERICH REISINGER.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Graz.)

Mit 15 Textabbildungen und Tafel I.

(Eingegangen am 17. Oktober 1924.)

Inhalt.

1. Einleitung.

Gelegentlich meiner Durchforschung der einheimischen terricolen Turbellarienfauna stieß ich auf einen höchst sonderbaren, kleinen Gliederwurm, der mich ob seines einzig dastehenden Körperbaues sofort fesselte. Da ich einerseits daran zweifelte, daß ein von den bisher bekannt gewordenen Annelidentypen so bedeutsam abweichendes und noch dazu stellenweise durchaus nicht seltenes Tier sich bisher den Nachforschungen entzogen haben könnte, anderseits jedoch der durch die Ungunst der Zeiten bedingte ungenügende Einblick in die Veröffentlichungen der Nachkriegsjahre kein abschließendes Urteil in dieser Sache gestattete, so berichtete ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. K. v. HEIDER, Berlin, von meinem Fund. Prof. HEIDER bestätigte nicht nur meine Vermutung, daß es sich bei diesem Wurm um einen bisher unbekannten Organismus handle, sondern er hatte auch die große Liebenswürdigkeit, mir in zuvorkommendster Weise seine eigenen Ansichten über diesen neuen Annelidentyp mitzuteilen. In dankbarem Gedenken daran erlaube ich mir das neue Tierchen ihm zu Ehren als *Parergodrilus heideri* in die Wissenschaft einzuführen. —

Mit Rücksicht auf eine geschlossene Darstellung sei bei der Beschreibung von Vergleichen mit entsprechenden Verhältnissen bei an-

deren Anneliden nach Tunlichkeit abgesehen und diese, sowie die damit eng verknüpfte Frage nach der systematischen Stellung des in Rede stehenden Tieres, so einem eigenen Kapitel (11.) vorbehalten. Die Natur der Sache bringt es mit sich, daß diese Erörterungen begreiflicherweise mehr den Charakter von Schlaglichtern, denn den einer erschöpfenden Darstellung der betreffenden Fragen haben müssen. Es sei Sache der Annelidenspezialisten, das von mir Beigebrachte tiefer auszubauen, zu verwerten und zu ergänzen; mir sind schon allein durch die mangelhafte Kenntnis der Spezialliteratur diesbezüglich enge Schranken gezogen.

2. Sammelmethoden und Technik.

Um *Parergodrilus heideri* in größerer Anzahl zu erhalten, empfiehlt es sich, kleinere Portionen halbverrotteten, in geeigneten Waldungen eingesammelten Laubes mittels eines Siebes in Wasser auszuschlämmen und die Würmchen aus dem, nach kurzem Stehen sich absetzenden Detritus mit der Lupe auszusuchen. Ist das zur Untersuchung gelangende Material sehr reich an *Parergodrilus*, dann genügt es auch, das auf dem Sieb in dünner Schicht ausgebreitete Material mitsamt diesem in eine Schale voll Wasser zu stellen. Nach $^1/_2$—1 Stunde kann man das Sieb mit Inhalt vorsichtig entfernen und den vornehmlich aus Organismen bestehenden Bodensatz der Schale durchmustern. Dieses Verfahren bedeutet dem ersteren gegenüber eine bedeutende Zeitersparnis, fördert jedoch nur einen verhältnismäßig bescheidenen Prozentsatz der in der Probe tatsächlich vorhandenen Würmer zutage. — Für kürzere Zeit (bis etwa 6 Stunden) läßt sich das Tier in reinem Wasser, sofern dieses kühl gestellt wird, am Leben erhalten, bei längerer Wassereinwirkung folgt jedoch unabwendbar der Tod. Will man das bereits ausgesuchte Material längere Zeit hindurch zur Lebenduntersuchung aufbewahren, dann ist es unbedingt notwendig, die Tiere in feuchter Luft — z. B. zwischen gut gereinigten, alten Blättern oder zwischen benetzten Filtrierpapierstücken — zu halten. Am zweckmäßigsten ist es allerdings, stets fallweise die augenblicklich benötigte Anzahl von *Parergodrilus* aus kleinen Mengen des eingebrachten Materials stets neu auszusieben, da man dann die Gewähr hat, wirklich lebenskräftige Individuen zu erhalten. In dem Freilandmaterial bleiben die Tiere, sofern man für die nötige Feuchtigkeit sorgt, monatelang am Leben und pflanzen sich auch, wie man aus dem Vorkommen aller Altersstadien schließen kann, unter diesen Bedingungen fort.

Parergodrilus heideri ist ein recht lebenszäher Geselle und eignet sich deshalb, sowie ob seiner hervorragenden Durchsichtigkeit in ganz besonderem Maße zur Lebendbeobachtung, die ich denn auch, zum Teile nach Vitalfärbung in Methylenblau, Neutralrot und Alizarin, in ausgedehnter Weise durchgeführt habe.

Für Schnitte bestimmte Tiere wurden in verschiedenen Sublimatgemischen, wie Sublimat-Eisessig, Sublimat-Pikrinsäure, Zenkerscher Flüssigkeit usw. fixiert und unter Einschaltung tunlichst vieler Zwischenstufen über Cedernholzöl in Paraffin befördert. Diese Vorsichtsmaßregeln werden von der Undurchlässigkeit der Cuticula unseres Wurmes gefordert, will man nicht unliebsame Schrumpfungen in Kauf nehmen. Im allgemeinen wird *Parergodrilus* von allen gebräuchlichen Fixiergemischen trefflich konserviert. Um die Tiere wohlgestreckt zu erhalten, empfiehlt es sich, die Reagentien warm (etwa 55—60°) in Anwendung zu bringen. Als ein für einzelne Organe, besonders: Cuticula, Drüsen und Teile des Darmkanals, besonders vorteilhaftes Gemisch muß ich Sublimat-Formol A bezeichnen (konz. Sublimat in Aqua dest.: 4 Teile; käufl. Formol [40% Formaldehydlösung]: 1 Teil; Aqua destillata: 3 Teile + 5% Eisessig). Die Kenntnis dieser Flüssigkeit verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Doz. Dr. HJALMAR BROCH, Oslo. Leider werden die Objekte in dieser Flüssigkeit ziemlich hart, so daß man ebenso wie nach Anwendung der wenig befriedigenden Flemmingschen Flüssigkeit Mastixkollodium beim Schneiden zu Hilfe nehmen muß. Spezifische Methoden zum Studium des Nervensystems haben bisher alle versagt. Für Totopräparate eignen sich noch am besten in Glyceringelatine eingeschlossene Tiere. Die Fixierung hat in diesem Falle mit Loosscher Flüssigkeit (Alkohol-Glycerin, heiß!) zu erfolgen. Hinter dem lebenden Objekt stehen allerdings auch diese Präparate in jeder Hinsicht zurück. Zur Schnittfärbung bediente ich mich der gewöhnlichen Hämatoxylin-Eosindoppelfärbung und der Heidenhainschen Eisenhämatoxylinmethode. Die Schnittdicke beträgt am zweckmäßigsten 4 μ.

3. Äußere Gestalt, Übersicht über die Organisation und Bewegungen.

Parergodrilus heideri, ein ziemlich gedrungen gebautes Würmchen (Textabb. 1; Taf. I, Abb. 1, 2), erreicht in erwachsenem Zustand eine Länge von ungefähr 1 mm. Da die glashelle, durchsichtige Beschaffenheit der Haut einen guten Einblick gewährt, so wird das Aussehen des Tieres im wesentlichen von der Gestaltung der inneren Organe beherrscht. Bei einem auf dunklem Untergrund dahinwandernden Wurm (Taf. I, Abb. 1) heben sich die minder durchsichtigen Organe, wie: Pharynx, Darmkanal, die segmental angeordneten Dorsaldrüsen und besonders größere Eizellen in den Geschlechtsdrüsen als lichte Flecke von ihrer Umgebung ab. Im durchfallenden Licht verhält es sich natürlich im wesentlichen umgekehrt, abgesehen davon, daß sich hierzu meist noch eine gelbliche oder grünliche Färbung des Magendarmes, auf deren Ursache später noch zurückzukommen ist, gesellt. Schwache Einschnü-

rungen gliedern den Körper des Tieres äußerlich in ein Kopfsegment und 8—10 Rumpfsegmente. Es kann wohl als sicher gelten, daß das Kopfsegment in Gänze als *Prostomium* zu betrachten ist. Von den Rumpfsegmenten nimmt das erste eine Sonderstellung ein: es ist höchstwahrscheinlich als *Peristomium* zu werten, verdankt also einer Verschmelzung eines Metastomiums mit einem oder mehreren Rumpfsegmenten sein Dasein, oder was wohl einwandfreier ist: *es entspricht dem Metastomium + x Rumpfsegmenten anderer Anneliden.* (Durch letztere Fassung wird das in der Luft hängende entwicklungsgeschichtliche Moment, das vielfach, rein spekulativ erfaßt, eher Unheil stiftet als zu einer Klärung führt, außer Rechnung gestellt.) Jedes Rumpfsegment ist, ebenso wie das Peristomium, mit je einem Paare von *Dorsaldrüsen* (Textabb. 1 *drd*; Taf. I, Abb. 2 *drd*) ausgestattet, die mit Ausnahme

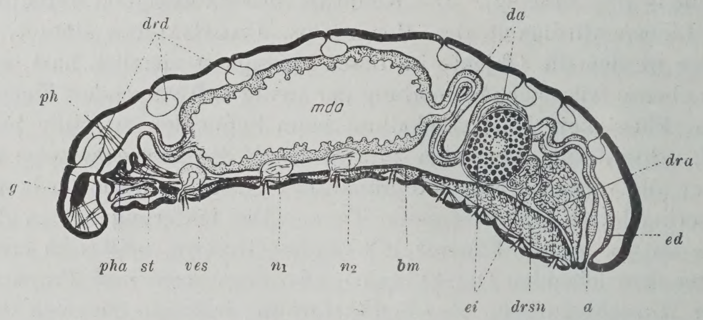


Abb. 1. *Parergodrilus heideri*, Organisationsschema. *a*, Anus; *bm*, Bauchmark; *da*, Dünndarm; *dra*, Adanaldrüsen; *drd*, Dorsaldrüsen; *drsn*, Subneuraldrüse; *ed*, Enddarm; *ei*, Eizellen; *g*, Gehirn; *mda*, Magendarm; n_1, n_2, Nephridien; *ph*, Pharynx; *pha*, Pharynxanhang; *st*, Schlundtasche, *ves*, ventrales Drüsenbläschen.

des ersten, oval bis birnförmig geformten Paares eine annähernd rundliche Gestalt aufweisen. Ein starkes Lichtbrechungsvermögen stempelt diese Drüsen, die für gewöhnlich prall gefüllt zu sein pflegen, zu sehr auffälligen Gebilden. — Der Verdauungsapparat läßt sich in gleicher Weise bereits am lebenden Tiere in allen seinen Teilen wohl überblicken. Die ventral, bei gestrecktem Vorderkörper subterminal am hinteren, unteren Rande des Prostomiums gelegene *Mundöffnung* führt in den im einzelnen recht eigenartig gebauten *Pharynx* (Textabb. 1 *ph*; Taf. I, Abb. 2 *ph*), der einen sonderbaren, *ventralen Schlundanhang* (Textabb. 1 *pha*) birgt, welcher von Zeit zu Zeit als ansehnliches, stempelförmiges Gebilde (Textabb. 2) zur Mundöffnung heraustritt. In der Ruhe bildet die Vorderfläche dieses ventralen Pharynxanhanges in einige Falten gelegt den Boden des Schlundkopfes. An den Pharynx, der ebenso wie der in ihm lagernde Schlundanhang mit einem sehr hoch differenzierten Muskelsystem ausgestattet ist, dessen Hauptfasern sich schräg nach hinten gegen die Seiten des Körpers hin ausspannen,

schließt sich ein sanft geschwungener *Oesophagus* (Taf. 1, Abb. 2 *oe*), der sich am Ende des ersten borstentragenden (eigentlichen) Rumpfsegmentes mit seinem stark flimmernden Endabschnitt an den *Magendarm* anfügt. Dieser (Textabb. 1 *mda*) stellt einen sehr umfangreichen, meist schwach gelblich oder grünlich gefärbten Sack dar, der sich bis in das 4.—5. eigentliche Rumpfsegment nach rückwärts erstreckt. Sein caudales Ende setzt sich in den dünnen, vielfach in Schlingen gelegten *Dünndarm* fort. Dünndarm (Textabb. 1 *da*) und Magendarm sind als besonders differenzierte Abschnitte eines einheitlichen Mitteldarmes zu werten (Mitteldarm im Sinne von entodermalen Darmabschnitt). Der erweiterte, meist dorsiventral abgeplattete Endabschnitt (Textabb. 1 *ed*) des Verdauungskanales sei *Enddarm* genannt; er öffnet sich subterminal, mittels eines queren, schlitzförmigen Afters nach außen. Ich muß betonen, daß jedoch in diesem Falle die Bezeichnung: Enddarm cum grano salis zu verstehen ist, liegt es mir doch ganz fern, damit irgendwelche entwicklungsgeschichtliche Vorstellungen zu verknüpfen, da es kaum gerechtfertigt sein dürfte, in diesem ganzen Darmabschnitt, der sich überdies auch gar nicht scharf von dem Dünndarm absetzt, eine rein ectodermale Bildung zu sehen. Gestaltlich und physiologisch ist derselbe jedoch einerseits durch seine größere Weite, das Auftreten von Eigenmuskulatur und das quergestellte Lumen, anderseits durch den wohl fast vollständigen Mangel an resorbierender Tätigkeit hinreichend gekennzeichnet. Der ganze Verdauungstract erfreut sich einer ziemlich bedeutenden Bewegungsfähigkeit innerhalb der Leibeshöhle, eine Eigenschaft, die in der Abwesenheit von Septen und in der besonderen Ausbildung der Mesenterien ihre Erklärung findet. — Die auffallendsten Bildungen an geschlechtsreifen Tieren sind die im 6.—7. Rumpfsegment gelegenen *Gonaden* (vgl. Taf. I, Abb. 1, 2). Diese bestehen aus einem Paare von *Zwitterdrüsen*, deren männlicher Anteil fast immer zur Gänze unterdrückt ist und nur, wie später auszuführen sein wird, zu bestimmten Zeiten zur Entwicklung kommt. Die überwiegende Mehrzahl der Tiere besteht mithin, praktisch genommen, aus reinen Weibchen. Die in den Gonaden heranwachsenden Eizellen nehmen allmählich beinahe den ganzen freien Raum in der betreffenden Körperregion für sich in Anspruch. Stets wächst nur eine einzige Eizelle auf einmal zu vollem Umfange heran und da die ihr an Größe zunächst stehende Oogonie allemal der Gonade der anderen Körperseite angehört, so entstammen die nach und nach zur Ablage kommenden Eier abwechselnd der linken und rechten Gonade. — Hinter den Geschlechtsdrüsen liegen ein Paar mächtige Drüsenkomplexe, deren Anordnung am lebenden Objekt bisweilen etwas schwierig einzusehen ist und an deren Aufbau sich eine unpaarige *Subneuraldrüse* (Textabb. 1 *drsn*) und ein Paar gewaltiger letztere überdachende *Adanal-* (*Schwanz-*) *Drüsen* (Textabb. 1 *dra*) be-

teiligen. Da diese Drüsenkomplexe, im besonderen gilt das für die Adanaldrüsen, zweifellos bei der Eiablage in Funktion treten, hängt ihr Ausbildungsgrad, sowie der jeweilige Füllungszustand von der gleichzeitigen Entfaltung der Geschlechtstätigkeit ab. Den beiden Adanaldrüsen gesellt sich außerdem noch manchmal ein weiteres Paar kleiner Drüsen zu, die mit ersteren in innigem Zusammenhang stehen und die wohl nur einer sekundären Abspaltung derselben ihr Dasein verdanken. Alle diese Drüsen öffnen sich in der Gegend des Anus nach außen, über das Wie vermag allerdings das lebende Objekt keine Auskunft zu erteilen. — Ventral von dem Pharynx gewahrt man einen Sack, der in Andeutung seiner ursprünglich wohl paarigen Anlage sich in zwei laterale, gerundete Endzipfel ausbuchtet, die caudad unter dem Pharyngealkomplex hervorragen. Diese *Schlundtasche* (Textabb. 1 *st*) mündet knapp hinter der Mundöffnung ins Mundrohr. — Jedem eigentlichen Rumpfsegmente (nicht jedoch dem Peristomium) kommt ein Paar von *Borstengruppen* zu, deren jede aus je zwei kurzen, plumpen Nadelborsten ohne Nodulus — Stiftborsten — besteht. In den letzten Körpersegmenten werden die Borsten in der Regel etwas kleiner und am Endsegment, von dem aus sich die Neubildung etwaiger weiterer Segmente vollzieht, vermißt man sie bisweilen vollständig. Die Borstengruppen gehören der Ventralseite an, liegen stets am Beginne der Segmente und kennzeichnen gleichzeitig diejenigen Stellen in den Segmenten 1, 2 und 3, in deren Bereich die im ersten (eigentlichen) Rumpfsegment gelegenen *Drüsenbläschen* (Textabb. 1 *ves*), sowie im 2. und 3. Segment die beiden Paare von Metanephridien (Textabb. 1 n_1, n_2) ausmünden. Die Drüsenbläschen (Taf. I, Abb. *ves*) sind ebenso wie die vier Nephridien schon am lebenden Tier mit Leichtigkeit zu sehen, ja die letzteren springen vermöge des lebhaften Spieles ihrer Wimperung bei Ventralansicht des untersuchten Wurmes geradezu in die Augen. Mit Erwähnung des aus Ring- und Längsmuskeln bestehenden *Hautmuskelschlauches* und der allseitig den Körper bedeckenden, schmiegsamen, elastischen und dabei doch recht widerstandsfähigen *Cuticula* ist so ziemlich alles das erschöpft, was sich am lebenden Tier erspähen läßt.

Sehr auffallend sind die *Bewegungen* des *Parergodrilus heideri*, und ich muß sagen, sie sind auf den ersten Blick so ziemlich das Verblüffendste am ganzen Tier. Die Locomotion unseres Archianneliden erfolgt nämlich der Hauptsache nach mit Hilfe seines Pharynxanhanges! Ja, wird man einwenden, *Ctenodrilus* benützt seinen Schlundkopf doch in ganz ähnlicher Weise (Galvagni, 1905, S. 50) !! —Das ist allerdings richtig, aber man wird mir auch zugeben müssen — ich stütze mich da auf eigene Beobachtungen an *Ctenodrilus* (*Zeppelinia*) *monostylus* Zepp. —, daß erstens *Ctenodrilus* sich gar nicht selten auch auf freier Unterlage ohne Betätigung seines Pharyngealapparates dahinbewegt

und daß zweitens auch bei dessen Benutzung seine Bedeutung für die Bewegung des ganzen, doch recht langgestreckten Tieres nur verhältnismäßig gering veranschlagt werden kann. — Der kriechende *Parergodrilus* streckt sich nach Verankerung des Hinterkörpers vermittels der Spreizung der caudalen Borsten (Textabb. 2 *a*) tunlichst in die Länge, dann wird der Pharynxanhang, hauptsächlich durch Druck der Leibeshöhlenflüssigkeit plötzlich ausgestülpt, die terminale Cuticularplatte des in diesem Zustande stempelförmigen Gebildes legt sich der Unterfläche an (Textabb. 2 *b*) und faßt so festen Fuß. Jetzt legen sich auch die hintersten Borsten nach rückwärts um, der ausgestülpte, stempelförmige Schlundanhang wird etwas nach hinten und unten gedrückt (Textabb. 2 *c*) und der Körper, von vorn nach hinten fortschreitend, durch

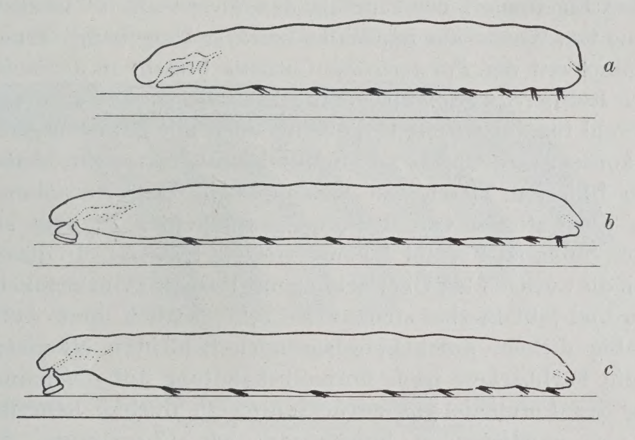


Abb. 2. Schemata zur Bewegung des *Parergodrilus*. Erklärung im Text.

Verkürzung nachgezogen. Sobald die ersten Borstengruppen genügend weit vorgebracht sind, verankern sie sich in der Unterlage, und die Retractorensysteme ziehen den Stempel, noch vor der vollständigen Verkürzung des Körpers, wieder zur Mundöffnung ins Innere des Tieres zurück. Erneute Streckung leitet den Vorgang von neuem ein. Die *Geschwindigkeit*, die auf diese Weise erzielt wird, beträgt bisweilen kaum 1—1,5 mm pro Minute, ist also äußerst gering; die Kraft jedoch, mit der das Tier selbst unter schwierigen Umständen, wie zwischen aneinanderhaftenden Blättern und ähnlichem dahinwandert, zweifellos recht bedeutend. In Wasser kann sich *Parergodrilus* nur dann vom Platze bewegen, wenn er sich zwischen Detritus oder dergleichen befindet, denn auf nur einigermaßen flacher Unterlage vereitelt das durch den Auftrieb verringerte Gewicht und mangelhafte Adhäsion alle Bemühungen.

4. Integument, Hautmuskelschlauch, Hautdrüsen und Borsten.

Eine glashelle, im Mittel 6—7 μ dicke *Cuticula* (Taf. I, Abb. 5, 11 *cu*) bedeckt den ganzen Körper und setzt sich auch noch ins Mundrohr auf die Innenfläche des Pharynx fort, um erst am Beginne des Oesophagus zu verstreichen. Diese Cuticula ist sehr dehnbar und elastisch, sowie durch eine Reihe von Besonderheiten vor ähnlichen Bildungen bei anderen Tierformen ausgezeichnet. In erster Linie ist da ihre ganz bedeutende *Quellungsfähigkeit* namhaft zu machen, eine Eigenschaft, die auch noch dem konservierten Objekt anhaftet und die sich in der Annahme verschiedener Dicke unter der Einwirkung von Reagenzien oder bei allmählicher Austrocknung auswirkt. Möglicherweise ermöglicht diese Eigenschaft der Cuticula den Tieren die oft lebenswichtige Aufnahme von Wasser aus nur mäßig feuchter Umgebung. Eine weitere Eigentümlichkeit der *Parergodrilus*-Cuticula besteht in deren fast vollständiger *Indifferenz* gegenüber den gebräuchlicheren *Farbstoffen*. Das trifft sowohl für das frische Gewebe als auch mit gewissen Ausnahmen für das konservierte Objekt zu. Selbst Eisenhämatoxylin bleibt an gewöhnlich fixierten Tieren fast wirkungslos. Eine Ausnahme macht lediglich die Cuticula von in Formolgemischen, z. B. dem eingangs-erwähnten Sublimat-Formol A konserviertem Material. In diesem Falle färbt sich die Cuticula bei Überfärbung mit Hämatoxylin ziemlich kräftig graublau und läßt hierbei stellenweise sehr deutlich ihren Aufbau aus gleichmäßig dicken, aufeinanderlagernden Schichten erkennen. Ich glaube die Färbbarkeit nach Formolbehandlung auf die reduzierende Wirkung des Formaldehyds zurückführen zu dürfen, hebt doch der Zusatz von oxydierenden Substanzen, wie Chromsäure, Salpetersäure usw., zu den Gemischen erstere wieder auf. Die *chemische Natur* der *Parergodrilus*-Cuticula ist noch ungeklärt. Gegen Mineralsäuren ist sie, sofern diese nur nicht allzu konzentriert angewandt werden, widerstandsfähig; Alkalien wirken in starker Verdünnung quellend, sonst lösend; Farbreaktionen ergeben kein eindeutiges Ergebnis. Die *Dehnbarkeit* der Cuticula ist so bedeutend, daß die Ausführgänge der Dorsaldrüsen, ja häufig sogar die Genitalporen so weit verstreichen, daß es bisweilen nur sehr schwer möglich ist, diese an Schnitten aufzufinden. Ganz besonders dick und widerstandsfähig ist die Cuticula im Bereiche des ventralen Schlundanhanges, bildet sie doch dort eine am ausgestülpten Organ discusförmige Platte (Taf. I, Abb. 8 *pl*), die sich mit wulstigem Rande scharf von den anschließenden Teilen absetzt und die dazu bestimmt ist, den Kontakt mit der Unterlage herzustellen. Die Cuticula ist ein Abscheidungsprodukt des darunterliegenden *Körperepithels* (*Hypodermis*). Eine *Häutung*, entsprechend zahlreichen Befunden an anderen Anneliden, findet niemals statt.

Das *einschichtige Körperepithel* (*Hypodermis*) zeigt eine Reihe von Besonderheiten, die erhöhtes Augenmerk verdienen. Es setzt sich aus flachen, annähernd rechteckig umrissenen Zellen zusammen, deren Gestalt sich mittels Versilberung der Zellgrenzen recht klar darstellen läßt (Textabb. 4 und 5). Unabhängig davon weist jede Epithelzelle auf ihrer nach innen gewandten Fläche eine wechselnde Zahl von circulär angeordneten Rinnen auf, die für die Aufnahme der Ringmuskelzüge des Hautmuskelschlauches bestimmt sind. Zwischen den einzelnen Ringmuskeln springt natürlich das Epithel nach innen vor und überragt mit seiner inneren Fläche in der Regel die Flucht der dazwischenliegenden flachen Muskeln. Die ovalen, ziemlich großen (4,8—5,5 × 7—7,5 μ) *Epithelkerne* liegen stets in einem solchen dicken Epithelring und sind wohl aus raumökonomischen und mechanischen Gründen parallel zum Streichen der Ringmuskeln eingestellt. Text-

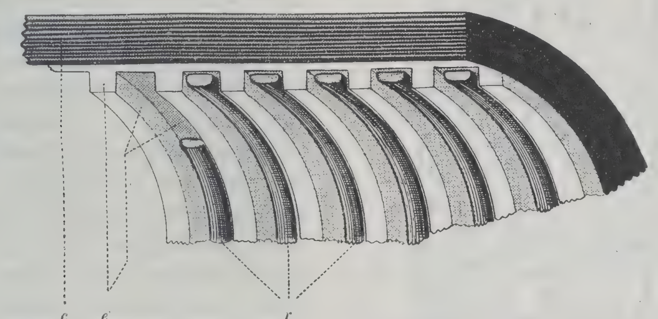


Abb. 3. Schema zur Erläuterung des Baues der Körperwandung von *Parergodrilus*. *c*, Cuticula; *e*, Epithel (Hypodermis); *r*, Ringmuskeln.

abb. 6, die ein Flächenbild des Hautmuskelschlauches gibt, läßt die Einstellung der Epithelkerne (*epn*) deutlich erkennen. Am einfachsten ist der geschilderte Epithelbau wohl so zu erklären, daß die Ringmuskelbänder, vielleicht in dem Bestreben, an der Cuticula einen Halt zu bekommen, in das Epithel eingeschnitten und so dessen Hauptmasse samt den Kernen zwischen sich gedrängt haben. Zur Verdeutlichung der besprochenen Verhältnisse diene das Schema in Textabb. 3, welches besser als alle Worte die so bezeichnende Architektonik des *Parergodrilus*-Integumentes vor Augen führt. Wenn man bedenkt, daß die Ringmuskeln vielerortens mit der Hypodermis verlötet sind, dann wird einem ohne weiteres die Zweckmäßigkeit eines solchen Baues für die mechanische Beanspruchung der Körperwandung klar. Da den Muskeln unseres Tieres gewiß auch im Ruhezustand eine nicht unbeträchtliche Festigkeit eignet, so erscheint es nicht ganz unangebracht, bis zu einem gewissen Grade den Vergleich mit der Eisenkonstruktion eines Hallendaches heranzuziehen, sofern man sich nur immer die durch die Elasti-

zität und Contractionsfähigkeit bedingte Komplikation des statischen Systems vor Augen hält. Es ist nicht leicht, einen passenden Terminus für die *Parergodrilus*-Hypodermis zu finden; vielleicht noch am einwandfreiesten dürfte es sein, von einem *halb eingesenkten Epithel* zu sprechen. Es braucht wohl kaum besonders betont zu werden, daß von einer so regelmäßigen Anordnung der Muskelringe, wie man das aus dem überdies stark überhöht gezeichneten Schema (Textabb. 3) schließen könnte, in Wahrheit natürlich keine Rede sein kann. — Die *Anordnung der Epithelzellen* unseres Wurmes läßt eine auffallende Regelmäßigkeit erkennen, eine Regelmäßigkeit, die sich zwar nicht bis zur absoluten *Zellkonstanz* steigert, die aber immerhin schon darauf hinweist, wie weit sich diesbezüglich *Parergodrilus* bereits den vollständig zellkonstanten Tierformen, die MARTINI (1909, 1912, 1916) untersucht hat, nähert. Da es nicht im Rahmen der vorliegenden Untersuchung liegt, eine eingehende Zellanalyse des *Parergodrilus* zu geben, sei lediglich hier darauf hingewiesen, daß tatsächlich an einzelnen Organen unseres Tieres, wie dem Nervensystem und der Bewegungsmuskulatur des Pharynx, soweit sich das ohne eigens darauf abzielende Spezialuntersuchung feststellen läßt, *vollständige Zellkonstanz* herrscht. In Hinblick auf die Verhältnisse bei den streng zellkonstanten und determinierten Rotatorien, zu denen sich von unserem Wurme aus unzweifelhafte verwandtschaftliche Fäden spinnen, liegt darin vielleicht eine größere Bedeutung, als man auf den ersten Blick anzunehmen geneigt ist. Die gesetzmäßigsten Verhältnisse in Anordnung der Epithelzellen lassen sich im Bereiche der Dorsal-

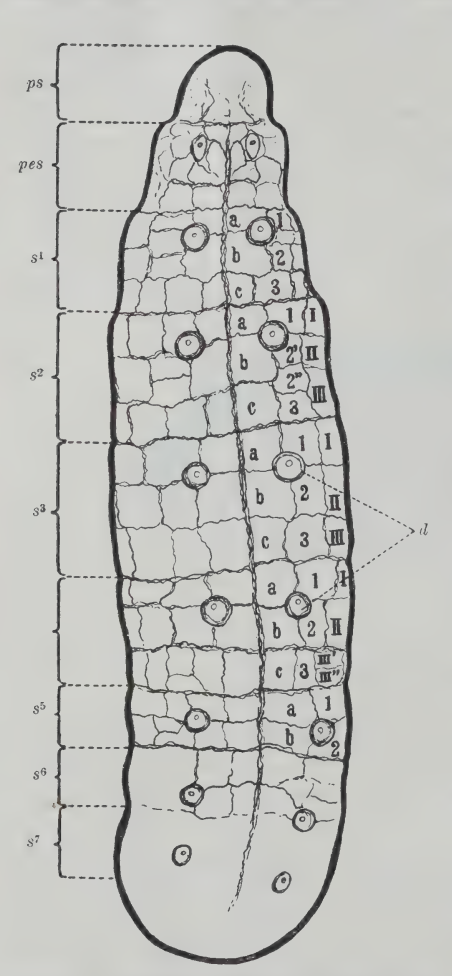


Abb. 4. *Parergodrilus heideri*, Anordnung der Epithelzellen, Rückenansicht. Silbernitratbehandlung. *pes*, Peristomium; *ps*, Prostomium; s^1—s^7, Körpersegmente. Übrige Erklärung im Text.

seite des Körpers feststellen, in dessen Mediane die Epithelzellen beider Körperseiten längs einer Linie zusammenstoßen (vgl. Textabb. 4). Diese Medianlinie scheint von einem etwas dickeren Streifen von Intercellularsubstanz gebildet zu werden, hebt sie sich doch nach Silbernitratbehandlung auffallend von den gewöhnlichen Zellgrenzen ab. Das gleiche gilt in etwas geringerem Maße von den Segmentgrenzen: auch da streng gerade, relativ dicke Linien, die sich von der dorsalen bis gegen die ventrale Mittellinie hin verfolgen lassen. Die vorderen Segmente, mit Ausnahme des Peristomiums und des Kopflappens (Prostomiums), lassen drei hintereinander gelegene Querzonen erkennen, deren jede in den dorsalen Partien, sofern man von häufig vorkommenden Unregelmäßigkeiten absieht, aus einer einzigen Zellreihe besteht. Stets vorhanden sind die, an die dorsale Mittellinie schließenden, eine Längszone bildenden Zellen *a*, *b*, *c* (in Textabb. 4 und 5) der drei Querzonen jedes Segmentes. Von diesen drei Zellen, die einen annähernd quadratischen Umriß aufweisen, ist *b* stets größer wie die caudal gelegene Zelle *c*. In der nächsten Zellenlängszone 1, 2, 3 treten bereits häufig Unregelmäßigkeiten auf, die in einer Verdoppelung einer der drei Zellen bestehen (z. B. 2′, 2″), und das gleiche gilt hinsichtlich der dritten Längszone I, II, III (z. B. III′, III″). Von da ab verwischt sich die Anordnung in Längszonen und nur die Querzonen bleiben noch länger verfolgbar. Gegen die Ventralseite hin werden die Zellen immer kleiner und nehmen die Gestalt in der Längsrichtung des Tieres gestreckter, unregelmäßig gestalteter Rechtecke an. Leider vermag in diesem Bereiche die Silbernitratbehandlung keine ganz eindeutigen Bilder mehr zu geben. Zwischen der ersten und zweiten Längs- und der ersten und zweiten Querzone jedes Segmentes, also zwischen den Zellen *a*, *b*, 1, 2 befindet sich ein rundes Feld (Textabb. 4, 5 *d*), welches gleichfalls einer Zelle entspricht und das in der Mitte den Porus der ihm jeweils zugeordneten Dorsaldrüse aufweist. Die angrenzenden Ecken der vier benachbarten, gewöhnlichen Hypodermiszellen *a*, *b*, 1, 2 sind demgemäß im Bogen abgestutzt. Die stets kürzeren, hinteren Rumpfsegmente, etwa ab Segment 4, weisen nur zwei Querzonen von Hypodermiszellen auf (Textabb. 4, s^5). Die Epithelzellenanordnung auf Prostomium und Peristomium ist an meinen Präparaten nicht genügend klar einzusehen. Die Zellen sind da klein, unregelmäßig begrenzt

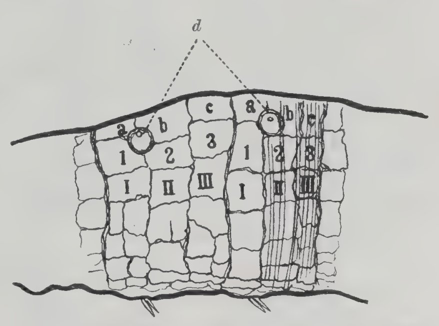


Abb. 5. *Parergodrilus heideri*, Anordnung der Epithelzellen bei Seitenansicht. Alles übrige wie oben in Abb. 3.

und, wie es scheint, auch weniger gesetzmäßig angeordnet. Die Höhe des Epithels beträgt in den Reifen zwischen den Ringmuskeln etwa 1—1,4 μ, die Größe der quadratischen, dorsal gelegenen Zellen schwankt zwischen 28 und 32 μ, die der zu den Drüsen gehörigen zwischen 16 und 20 μ im Durchmesser. Das Plasma der Hypodermiszellen färbt sich schwach mit Hämatoxylin, die frei gegen den Leibesraum zutage liegenden Flächen sind von etwas dichterem Gefüge.

Hautmuskelschlauch: Wenn man von rein morphologischen Gesichtspunkten aus vorgehen will, dann kann man eigentlich nur die schon oben erwähnten *Ringmuskeln* dem Hautmuskelschlauch zuzählen, denn die unter diesen frei in der Leibeshöhle dahinziehenden *Längsmuskeln* stehen mit der Ringmuskellage in keiner näheren, räumlichen Beziehung und gehen außerdem vorne zum Teil in die Bewegungssysteme des Pharyngealapparates ein. Das gleiche gilt auch von den zu innerst von den Ring- und Längsfasern gelegenen, sehr spärlichen *Diagonalmuskeln*. Physiologisch kann man jedoch alle erwähnten Muskelsorten ganz gut unter einem Gesichtspunkte zusammenfassen und in diesem Sinne — also nicht rein morphologisch — von einem Hautmuskelschlauche sprechen, um so mehr, als es ja keinem Zweifel unterliegen kann, daß zwischen den Längsmuskeln des *Parergodrilus* und denjenigen anderer Anneliden eine volle Homologie besteht. Alle Muskelzüge sind flach, bandförmig, und die contractilen Fibrillen sind allerorten im Sarcoplasma gelegen, wennschon ihre Häufung in den peripheren Schichten eine beginnende Differenzierung gegen den Hirudineentyp hin andeutet. Die Muskelkerne sind sehr chromatinreich, etwa 2,5 $\times$ 5 μ groß und liegen seitlich der Faser an (Textabb. 6). Auf einen Muskel kommen meist mehrere Kerne; ob Syncytiumbildung vorliegt, oder ob die einzelnen Zellen ihre Selbständigkeit gewahrt haben, das konnte ich nicht entscheiden. Ein zartes, aber, wie es scheint,

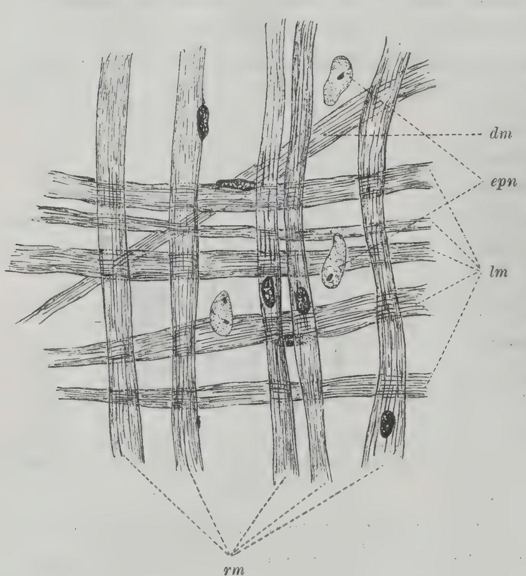


Abb. 6. Hautmuskelschlauch der *Parergodrilus heideri*. Flächenansicht. *dm*, **Diagonalmuskel;** *epn*, **Hypodermiskerne;** *lm*, Längsmuskeln; *rm*, Ringmuskeln.

nichtsdestoweniger ziemlich widerstandsfähiges *Sarcolemma* umhüllt jede Muskelfaser; es ist besonders in Fällen minder guter Fixierung nach Schrumpfung der fibrillenführenden Teile unschwer zu sehen. Während die Ringmuskeln eine ziemlich regelmäßige Anordnung erkennen lassen, jeder Muskel hat die Form eines ventral offenen Reifens, konnte ich hinsichtlich der Längsmuskeln keine bestimmt erfaßbare Anordnung ausnehmen und insbesondere eine Abgrenzung einzelner Muskelgruppen, die sich etwa den vier Längsmuskelstreifen der Polychäten vergleichen ließen, ist wohl kaum durchzuführen (vgl. Taf. I, Abb. 3, 4 *lm*). Nichtsdestoweniger besteht nach allem, was man sieht, Symmetrie und wohl auch Zellkonstanz. Über den Verlauf und die Anordnung der äußerst spärlichen *Diagonalmuskeln* (Textabb. 6 *dm*) ist kein Urteil möglich. Alle Contractionen der *Parergodrilus*-Muskulatur erfolgen nur langsam, aber dafür mit um so größerer Kraft.

Dorsaldrüsen: Sehr auffallende Gebilde sind die segmental angeordneten Dorsaldrüsen (Textabb. 1 *drd*; Taf. I, Abb. 2, 3, 5 *drd*). Sie bestehen aus je einer einzigen Zelle mit basal gelegenem Kern, deren Binnenraum bei Füllung vollständig von dem homogenen oder schwach körnigen Drüsensecret eingenommen wird. Dasselbe stellt eine stark lichtbrechende, zähe Masse dar, die sich am fixierten Objekt nur schwach mit Plasmafarbstoffen färbt, im frischen Zustande jedoch eine auffallende Affinität zu den Farbstoffen der Methylenblaureihe (Methylenblau, Toluidinblau, Thionin) bekundet. Am vital gefärbten Tier sieht man auch leicht, daß das Secret der Dorsaldrüsen sich zu feinen, verhältnismäßig widerstandsfähigen Fäden ausziehen kann, ein Verhalten, das auch der nicht mit Farbstoffen behandelten Substanz eignet, in diesem Falle allerdings nur schwierig wahrgenommen werden kann. Nach dem Gesagten erscheint es berechtigt, die Dorsaldrüsen als *Spinndrüsen* zu bezeichnen. Feine Poren, welche die jeder Dorsaldrüse zugeordnete runde Epithelzelle durchsetzen, ermöglichen das Ausstoßen des Drüsensecretes, ein Vorgang, für dessen Mechanik, abgesehen von dem sicher nicht zu unterschätzenden Druck der Leibeshöhlenflüssigkeit, lediglich eine den Drüsenzellen selbst innewohnende Contractionsfähigkeit anzunehmen ist, fehlt es doch vollständig an entsprechend angeordneten Muskeln. — Den Dorsaldrüsen in vielem an die Seite zu stellen sind die in einem Paare vorhandenen, ventralen *Drüsenbläschen* (Textabb. 1 *ves*; Taf. I, Abb. 2, 3, 9 *ves*), die an der Basis des ersten Borstengruppenpaares ausmünden. Diese Bläschen sind mehrzellige Drüsen mit stets scharf umschriebenen, von einer Art Cuticula ausgekleideten Binnenraum, in dem zuweilen spärliches Secret lagert. Distal setzen sich beide Drüsenbläschen in einen kurzen, dünnen Ausführgang fort. Das Secret dieser Drüsen verhält sich färberisch etwas anders als das der Dorsaldrüsen, dem es im übrigen jedoch sehr ähnelt. Anfänglich war ich

geneigt, in den Drüsenbläschen ein Paar umgebildeter Nephridien zu sehen, wozu in erster Linie ihre Lage verleitete. Nunmehr bin ich aber von dieser Ansicht abgekommen, ja muß jeden derartigen Versuch entschieden ablehnen.

Die im Mittel 24—30 μ langen und 2—3,6 μ breiten, plumpen *Stiftborsten* (Taf. I, Abb. 5 *bo*) stehen in Gruppen zu je zwei zusammen. Ein hohes Lichtbrechungsvermögen bei einem zuweilen recht deutlich zutage tretenden Aufbau aus einer stärker brechenden Rinden- und einer schwächer brechenden Markschicht zeichnet dieselben aus. Die Borsten, die aus Chitin bestehen, stecken in dünnwandigen Einsenkungen des Integumentes, wohl Borstenfollikeln einfachsten Baues. Am proximalen, abgerundeten Ende jeder Borste inseriert allseitig ein Bündel von Muskeln, die in schräg radiärer Richtung gegen die Leibeswand hin ziehen, an der sie befestigt sind. Jeder dieser Borstenmuskel besteht, wie die Einzahl des Kernes beweist, nur aus einer einzigen Muskelzelle. Die Neubildung von Borsten, die sich an jungen Tieren gleichzeitig mit der Differenzierung neuer Segmente in der Präanalregion vollzieht, habe ich nicht untersucht. Trotz der im wesentlichen allseitigen Insertion der Muskelzüge scheint die Bewegung der Borsten lediglich in der Sagittalebene zu erfolgen. Die Borsten sind schon an jungen Tieren so lang wie bei den alten, woraus sich das Größenmißverhältnis zwischen Borsten und Körpergröße bei ersteren erklärt.

5. Bindegewebe und Leibeshöhlenfrage.

Das *Bindegewebe*, mag es sich dabei um Mesenchym oder um epitheliale Mesodermbildungen (Mesepithel) handeln, ist bei *Parergodrilus heideri* nur recht schwach entwickelt. Zellige Elemente, die als *Mesenchym* zu betrachten sein dürften, finden sich lediglich im vordersten Körperabschnitt; alle übrigen Bindegewebszellen zeigen ziemlich ausgeprägt epithelialen Charakter. Eine der auffallendsten Eigentümlichkeiten unseres kleinen Wurmes ist die ganz unvollständige Ausbildung von Peritonealepithelien, die uns, besonders im Vorderkörper, eigentlich nur in Form einzelner Zellen entgegentreten. Demgemäß kann auch weder von einer Somatopleura noch von einer Splanchnopleura die Rede sein. Vollständig geschlossen tritt uns das Mesepithel eigentlich nur im Bereiche der Gonaden, um die es ein Paar dünnwandiger Säcke bildet, und in dem ventralen Mesenterium des Mitteldarmes entgegen. Letzteres läßt stellenweise sehr deutlich seinen Aufbau aus zwei Schichten erkennen und setzt sich auch bisweilen in beschränkter Ausdehnung auf den Darm fort. In sehr schematischer Weise veranschaulicht die Textabb. 7, in der das Mesoderm mit kräftigen, schwarzen Linien angedeutet ist, die so eigentümlichen, sonst nicht leicht verständlichen Verhältnisse. Der Magendarm entbehrt ebenso wie Pharynx und Oeso-

phagus eigentlicher Mesenterien. Dissepimente sind nicht vorhanden. — Es erhebt sich nunmehr natürlich die Frage, als was der große von Flüssigkeit erfüllte *Leibesraum* unseres Wurmes morphologisch eigentlich aufzufassen ist, eine Frage, deren Entscheid von der Deutung, die man den Leibeshöhlenbegriffen zulegt, abhängig ist.

Ich halte es für zweckmäßig, an derjenigen Fassung festzuhalten, die KORSCHELT und HEIDER (1910, S. 182, 183) beigebracht haben, um so mehr, als durch diese die Frage, soweit Cölom und Pseudocöl in Betracht kommen, eigentlich immer restlos zu lösen ist. Es ist der große Vorteil der dort gegebenen Definition des Cöloms und des Pseudocöls als Kriterium das Vorhandensein oder Fehlen eines Mesepithels zu benützen, gleichgültig, ob sich die Leibeshöhle durch Absackung („Ausstülpung") vom Archenteron aus bildet, oder aber ob sie lediglich aus Spalträumen oder durch den Zusammentritt ursprünglich zerstreuter Mesodermzellen entsteht. In Ergänzung dazu will ich Spalträume, die sich zwischen den einzelnen Organen vorfinden, jedoch nicht, oder wenigstens nicht vollständig von mesodermalen Elementen begrenzt werden, *Paracöl* nennen. Kennzeichnend für Räume dieser Art ist die notwendige Beteiligung eines oder beider primärer Keimblätter an ihre Begrenzung. In den meisten Fällen dürfte sich das Paracöl auf die Furchungshöhle, das Blastocöl, zurückführen lassen, doch erscheint es mir zweckmäßig, das nicht als conditio sine qua non zu betrachten, wäre man doch sonst gezwungen, in allen den Fällen, in denen es zur Bildung einer Sterroblastula kommt, oder in denen die ersten Stadien der Embryonalentwicklung noch unbekannt sind, von vornherein jede konkrete Stellungnahme aufzugeben, wie das bei alleiniger Anwendung des Begriffes Blastocöl bisher unumgänglich not-

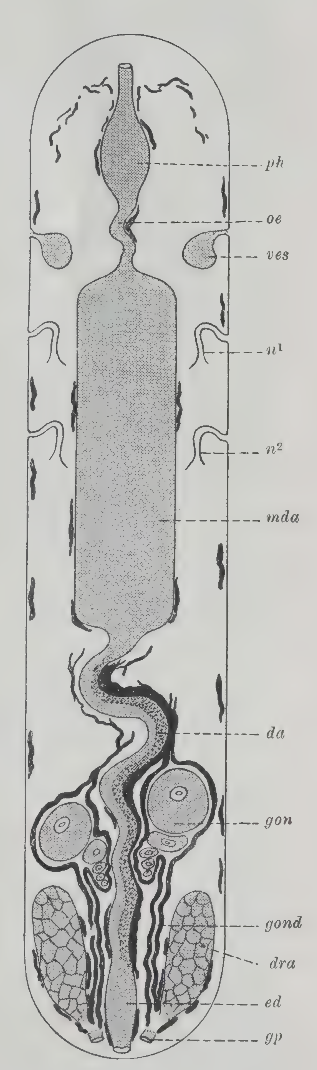


Abb. 7. Schema zur Erläuterung der Leibeshöhlenverhältnisse des *Parergodrilus*. Das Mesepithel ist mittels dicker, schwarzer Linien zur Anschauung gebracht. *da*, Dünndarm; *dra*, Adanaldrüse; *ed*, Enddarm; *gon*, Gonade; *gond*, Gonodukt; *gp*, Genitalporus; *mda*, Magendarm; n^1, n^2, Nephridien; *oe*, Oesophagus; *ph*, Pharynx, *ves*, ventrales Drüsenbläschen.

wendig war. Bei Annahme obiger Termini jedoch ist die entwicklungsgeschichtliche Klippe umschifft und *man ist in die Lage versetzt, jederzeit die Gestaltung eines Leibesraumes ohne entwicklungsgeschichtliche Präjudiz, lediglich auf Grund der Morphologie eindeutig auszudrücken.* Von diesem Gesichtspunkte aus gibt es also, kurz zusammenfassend, folgende Arten von Leibeshöhlen:

1. *Cölom:* Räume, die von epithelial angeordnetem Mesoderm (Mesepithel) begrenzt werden.
2. *Pseudocöl:* Räume, die von nicht epithelial angeordnetem Mesoderm (Mesenchym) begrenzt werden.
3. *Paracöl:* Räume, die nicht, oder höchstens zum Teil von mesodermalen Elementen begrenzt werden. (Eine Beteiligung eines oder beider primärer Keimblätter an deren Bildung hat stets statt.)

Liegen in dem einen oder anderen Falle eindeutige entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen vor, dann unterliegt es natürlich keinen Bedenken, für Paracöl den Ausdruck Blastocöl zu verwenden.

Im Sinne obiger Ausführungen ist die Leibeshöhle des *Parergodrilus* morphologisch eindeutig bestimmt. *Sie ist als Cölom + Pseudocöl + Paracöl zu werten; die Gonadensäcke sind rein cölomatischer Natur.* Ganz unentschieden muß es dabei vorläufig bleiben, ob der Paracölanteil auf das Blastocöl zurückzuführen ist und ob der Cölomanteil einer Spaltenbildung in Mesodermstreifen, bloßem epithelialem Zusammenschluß vereinzelter Mesodermzellen, oder, was schon von vornherein wenig wahrscheinlich erscheint, typischer Enterocölbildung seine Entstehung verdankt. Wenn man sich die Beteiligung von Cölom an der Bildung der Leibeshöhle des *Parergodrilus* vor Augen hält, dann verliert auch die Anordnung der Nephridien, die sich mit offenen Nephrostomen in denselben Raum öffnen, den die Längsmuskulatur frei durchzieht und in den die Drüsen und Nerven hüllenlos hineinragen, jede Merkwürdigkeit. Ja, auch ihre eigenartige Ausbildung mit den *caudad gerichteten* Flimmertrichtern und der bei Abwesenheit von Dissepimenten nicht ausgeprägten Gliederung in Prä- und Anteseptale ist so vielleicht auch genetisch leichter zu erfassen.

Wenn ich es wage, die Frage aufzurollen, inwieweit Leibeshöhlenverhältnisse der geschilderten Art als *primitiv*, oder inwieweit sie als *abgeleitet*, durch Reduktion entstanden zu betrachten sind, so bin ich mir wohl bewußt, daß ich mich damit auf ein äußerst heikles Gebiet begebe, auf dem man nur allzuleicht mit den verschiedensten, „wohlbegründeten“ Theorien in Widerstreit kommt. Von grundsätzlicher Bedeutung für diese und ähnliche Fragen ist es, ob man geneigt ist, Rückbildungen eine nennenswerte Rolle für die Evolution der Organismen zuzugestehen oder nicht. Wenn ja, dann erledigt sich die Frage nach der ursprünglichen oder abgeleiteten Form der *Parergodrilus*-Leibeshöhle ohne allzu große Schwierigkeiten im Sinne weitestgehender

Reduktion. Ist man außerdem noch überzeugter Cölomtheoretiker, dann ist ja diese Lösung zweifellos recht ansprechend. Bei entgegengesetzter Einstellung jedoch, da wird man allerdings nicht umhin können, die vorliegenden Verhältnisse als recht ursprünglich zu deuten, um so mehr, wenn man den Bau der einfacher organisierten Verwandten der Anneliden zum Vergleiche beizieht. Ob es sich dabei im einzelnen um primäre Einfachheit durch Genepistase oder um ein neotenisches Phänomen handelt, erscheint in diesem Zusammenhang wenig wichtig und dürfte wohl auch kaum zu klären sein. Ich für meine Person muß im allgemeinen die Möglichkeit weitgehender Reduktionen als höchst unwahrscheinlich bezeichnen, abgesehen natürlich von denjenigen Fällen, in denen Vereinfachungen dieser Art durch besondere äußere Bedingungen, wie sessile Lebensweise, Parasitismus usw. gefordert werden. Es ist nicht auszudenken, wie bei einem freilebenden, vagilen Organismus derartige Prozesse ausgelöst werden könnten, und es erscheint mir jedenfalls weit ungezwungener, einfache Organisation als primitiv, denn als abgeleitet zu betrachten. Weder die Rotatorien noch die Gastrotrichen besitzen ein Cölom, und doch stehen diese Formen, zumindestens die ersteren, in Beziehung zu den Anneliden (vgl. u. a.: HEIDER 1922 und SCHULZE 1923), die für die Rotatorien zweifellos sehr enge zu sein scheinen. — Ich will gleich diesen Ortes darauf hinweisen, daß unter den Rotatorien unbedingt Formen des *Diglena*-Typs und nicht so aberrante Tiere wie *Trochosphaera* usw. als ursprünglich aufgefaßt werden müssen, ist es doch dringend notwendig, bei morphologischen Vergleichen jeder Art in erster und allein richtunggebender Linie erwachsene Stadien (also keine Annelidenlarven!) beizuziehen. Nur die vergleichende Anatomie des Erwachsenen ist für gewöhnlich geeignet, sichere Aufschlüsse zu vermitteln, nicht irgendeine „Trochophora"! Der Endzweck jeder Entwicklung ist und bleibt das geschlechtsreife, voll ausgebildete Tier; Larvenformen sind nur Etappen zu dem gefaßten Ziel, Etappen, die noch überdies sehr häufig cänogenetisch umgestaltet sind. Nichts liegt mir ferner, als damit die außerordentliche Bedeutung der Entwicklungsgeschichte für die Erkenntnis der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Organismen schmälern zu wollen; ich will nur vor der weit verbreiteten Überschätzung derselben und besonders vor der unbegründeten Überschätzung der Larvenmorphologie warnen. So aufschlußreich und zuverlässig Ergebnisse der exakten Cell-lineage-Forschung sein können, so suggestiv sind Larvenstudien, die doch immer und immer wieder auf die „Trochophora", d. h. auf ein Tier, das mit den allernotwendigsten vegetativen Organen ausgestattet und mit einem Schwimmapparate versehen ist, hinauslaufen und die außerdem zu allem Überflusse meist noch stark spekulativer Natur sind. Die übereinstimmende Anordnung dieser Elementarorgane, wie: Haut, Darm, Nephridium und

Nervensystem folgt notwendigerweise aus dem Grundbauplan des erwachsenen Tieres. Wo dieser, wie bei allen Protostomiern, übereinstimmt, dort ergibt sich bei Ausbildung einer pelagischen Larve nur allzuleicht eine Protrochula oder Trochophora. —

Aus dem Gesagten erhellt meine Einstellung zur Leibeshöhlenfrage des *Parergodrilus* von selbst. *Ich betrachte die bei diesem Wurmtyp vorliegenden Verhältnisse als primitiv, als eine Übergangsstufe zwischen Rotatorien und Annelidenorganisation.* Einer Auffassung im Sinne von Neotonie steht im übrigen nichts im Wege, obwohl mir Genepistase besser begründet scheint.

Über die histologische Differenzierung der bindegewebigen Elemente des *Parergodrilus heideri* ist wenig zu berichten. Es handelt sich allemal um sehr zarte Zellen, die meist in Form dünner Membranen mit relativ recht kleinen Zellkernen auftreten. Spärliche, verästelte Zellen liegen im Vorderende, runde, deren Deutung noch aussteht, finden sich hier und da im Körper verstreut. Frei in der Leibeshöhle flottierende Lymphocyten, Amöbocyten oder dergleichen sind mir nicht untergekommen, und es kann als wohl sicher gelten, daß solche niemals auftreten. — Die *Leibeshöhlenflüssigkeit* ist farblos und wohl nicht sehr von gewöhnlichem Wasser verschieden, wie die nur schwachen Diffusionsströme beim Mischen beider Flüssigkeiten dartun. Eiweißsubstanzen sind in der Leibeshöhlenflüssigkeit höchstens in Spuren enthalten. Obwohl die Leibeshöhle, wenn man von den Drüsen- und Genitalporen absieht, mit der Außenwelt durch die vier Nephridien in direkter Verbindung steht, ist der *Innendruck* der Leibeshöhlenflüssigkeit für gewöhnlich recht beträchtlich. Befinden sich die Tiere in Wasser, so setzt eine stete, lebhafte Wasseraufnahme durch die sich wie eine semipermeable Membran verhaltende Cuticula hindurch ein, wobei die gesteigert arbeitenden Nephridien ein zu hohes Ansteigen des Innendruckes zu verhüten haben. Tritt nach längerem Wasseraufenthalt eine Schwächung des Wurmes und damit eine Schädigung der Nephridien ein, dann hat die nunmehr mangelhafte Regulierung des osmotischen Gleichgewichtes eine Blähung der Tiere zur Folge, die dieselben noch vor ihrem Tode daran hindert, den durch den Innendruck gewaltsam vorgedrängten Pharynxanhang wieder zurückzuziehen.

6. Verdauungsapparat.

Der Verdauungsapparat von *Parergodrilus heideri* gliedert sich in folgende Abschnitte:

1. *Vorderdarm*, bestehend aus Mundrohr mit Schlundtasche, Pharynx und Oesophagus.
2. *Mitteldarm*, bestehend aus Magendarm und Dünndarm.
3. *Enddarm.*

Die subterminal-ventral hinter dem Kopflappen (Prostomium) gelegene, quergestellt dreieckige *Mundöffnung* führt in ein kurzes schräg ansteigendes *Mundrohr*, dessen Wandung sich, abgesehen von einer niedrigeren Cuticula, nicht wesentlich von der äußeren Körperbedeckung unterscheidet. Knapp hinter dem Munde öffnet sich in die Hinterwand des Mundrohres eine stark entwickelte *Schlundtasche* (Textabb. 1 *st*; Taf. I, Abb. 8 *st*), die laterocaudad in zwei abgerundete, seichte Blindsäcke ausläuft. Die Zweizahl dieser Aussackungen deutet auf eine ursprünglich paarige Anlage der ganzen Bildung hin, eine Ansicht, die in dem Vorkommen paariger Schlundtaschen bei *Polygordius*, *Protodrilus* und *Saccocirrus* (vgl. SALENSKY 1906, S. 199) eine gewichtige Stütze findet, dürften doch, wie später nochmals anzuführen, die sogenannten hinteren Schlundtaschen des *Polygordius* als direkte Homologa der *Parergodrilus*-Schlundtasche anzusprechen sein. Ontogenetisch verdankt letztere wohl einem Ausstülpungsvorgange des Mundrohres ihre Entstehung. Strukturell besteht die Schlundtasche aus einem lumenwärts unregelmäßig begrenzten Epithel von unverkennbar drüsigem Aussehen, welches sich Farbstoffen gegenüber cyanophil verhält und stellenweise deutlich Spuren secretorischer Tätigkeit erkennen läßt. Die funktionelle Bedeutung der Schlundtasche ist, abgesehen von der Feststellung, daß es sich um einen Drüsenapparat handelt, im einzelnen noch ganz unklar. —

Der *Pharynx* stellt ein ziemlich verwickelt gestaltetes Gebilde dar, dessen Form nur im Zusammenhang mit den ihm eigenen Muskelsystemen erfaßt werden kann. Den klarsten Aufschluß über die Gestaltung des Pharynxbinnenraumes erhält man an kurz und stark mit Methylenblau gefärbten, lebendigen Tieren, da man in diesem Falle von Konservierungsartefakten, Verzerrungen usw. ziemlich sicher ist und das Organ auch bei Tätigkeit des Pharynxanhanges beobachten kann. In Seitenansicht (Textabb. 8) erkennt man dann sehr leicht, daß der Boden des Pharynx (Textabb. 8 *phb*) in der Ruhelage in Falten gelegt ist.

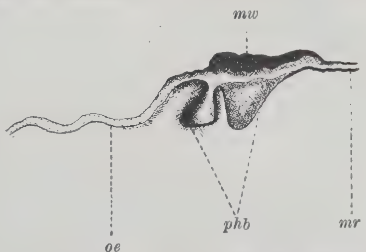


Abb. 8. Pharynx eines lebendigen *Parergodrilus* von der Seite gesehen; Vitalfärbung mit Methylenblau. *mr*, Mundrohr; *mw*, Medianwulst; *oe*, Oesophagus; *phb*, Pharynxboden (bildet den Diskus des Schlundanhanges).

Diese Stellen sind, wie Schnitte lehren, mit einer sehr dicken Cuticula überzogen; sie bilden bei ausgestülptem Schlundanhang den terminalen Discus desselben. Die Vorderwand der letzten, in den Oesophagus übergehenden Falte entbehrt bereits fast vollständig einer Cuticula, ist mit dem dem Oesophagus zukommenden Pflasterepithel überzogen und hebt sich infolgedessen nach Vitalfärbung als dunklere

Partie ab. Lateral von dem vom Pharynxanhangsdiscus gebildeten Pharynxboden läßt die Pharynxwandung jederseits eine Längsleiste (Textabb. 9 *ll*) erkennen, die in der Gegend des Mundrohres sowie im Bereiche der letzten Pharynxbodenfalte wieder verstreicht. Dorsal springt von der Pharynxdecke ein dünner, lamellenförmiger, epithelialer Wulst (Textabb. 8, 9 *mw*; Taf. I, Abb. 8 *mw*) in den Pharynx hinein vor, der einer cuticularen Überkleidung entbehrt. Knapp hinter dem Abfalle dieses Medianwulstes, in dem hinteren, oberen Winkel des Pharynx liegt eine Gruppe von Kernen, die in Abb. 8, Taf. I auch zu sehen sind und die höchstwahrscheinlich einer Gruppe von Sinneszellen zugehören, die dort eine Art von Geschmacksorgan bilden dürfte. Leider ist über die feinere Struktur dieser Bildung bei dem Versagen elektiver Methoden nichts Näheres anzugeben. Der Übergang des Pharynx ins Mundrohr vollzieht sich ganz allmählich unter steter Verschmälerung, der in den Oesophagus ist schroffer. Bei ausgestülptem Schlundanhange (Taf. I, Abb. 8) verschwinden natürlich die Bodenfalten, die lateralen Längsleisten verstreichen zur Gänze und nur der dorsale Medianwulst bewahrt seine alte Form. — Der Bewegung des Pharynx und des Pharynxanhanges dient ein kompliziertes *System kräftiger Muskeln*. Es sei gestattet, dasselbe an Hand der schematischen Darstellungen Textabb. 10 und 11 näher zu betrachten.

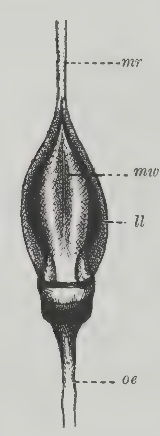


Abb. 9. Pharynx eines lebenden *Parergodrilus* von der Dorsalseite gesehen; Vitalfärbung. *ll*, seitliche Längsfalten. Übrige Bezeichnung wie Abb. 8.

Im allgemeinen lassen sich *drei Einzelsysteme* im gesamten Muskelapparate unterscheiden, welche allerdings stellenweise nicht scharf voneinander geschieden werden können; es sind das:

1. Die stark entwickelten *Retractoren- und Dilatatorensysteme des Pharynx.*
2. Die sehr schwach entwickelten, im wesentlichen nur aus zwei Muskelgruppenpaaren bestehenden *Protractoren des Pharynx.*
3. Das von sehr kräftigen Muskelgruppen gebildete *Retractorensystem* des Pharynxanhanges.

Dazu gesellen sich dann noch die *Levatoren und Dilatatoren des Mundrohres*, die morphologisch und physiologisch in so enger Beziehung zu den Systemen des Pharynx stehen, daß sie mit diesen unter einem einheitlichen Gesichtspunkt betrachtet werden dürfen. —

An der dorsalen Begrenzung der Mundöffnung inseriert ein breites Faserbündel (Textabb. 10 *l*), welches den Levator der Oberlippe darstellt und bald durch seine Gabelung in zwei Äste seine paarige Anlage erkennen läßt. Beide Äste ziehen in sanftem Schwunge schräg nach

hinten und vereinigen sich ungefähr auf halbem Wege zwischen der Insertion und der größten Näherung an die Leibeswand mit je einem Bündel gegen das Mundrohr ausstrahlender Fasern. Letztere heften sich an das Dach und an die Seitenwandung des Mundrohres, an dessen Erweiterung sie sich beteiligen. Die in der gemeinsamen Fortsetzung (Textabb. 10 m^1). gegebene Kopplung des Levators mit den letzterwähnten Dilatatoren bürgt für deren zwangsläufiges Zusammenarbeiten. An der Leibeswand angelangt, biegt der Muskel wieder nach hinten zu in einem nach innen vorspringenden Bogen (Textabb. 10 m_1') aus, ohne daß es zu einer eigentlichen Insertion an der Körperwand kommt. Endlich strahlt derselbe in den großen ventralen *Pharynxretractor et Dilatator* (Textabb. 10 *rdv*) ein. — Einige zarte Muskelfäserchen, die sich zwischen der Wandung des Prostomiums und den vordersten Teilen des Mundrohres ausspannen (Textabb. 10 d_1) mögen die Erweiterung des letzteren unterstützen. — Die lateralen Teile des hintersten Mundrohrabschnittes bis an den Pharynx heran geben jederseits ein kräftiges Faserbündel ab, das sich zu einem ansehnlichen Dilatator d_2 vereinigt, ventral von m_1 seitlich zieht und an der seitlichen Peristomialwand seinen Anheftungspunkt findet. Von dieser Insertionsstelle zieht ein weiterer Muskel (Textabbild. 10 m_2) ähnlich der Fortsetzung m_1' des Muskels m_1 in S-förmigem Bogen nach hinten, um in den Endabschnitt des dorsalen Pharynxretractors et Dilatators (Textabb. 10 *rdd*) einzustrahlen. Hierbei wird $rdv + m_1'$ dorsal überquert. Im vordersten Pharyngealabschnitte inseriert jederseits ein ungemein kräftiger Muskel (Textabb. 10 m_3), der nach hinten zieht und in die Längsmuskulatur des Körpers eingeht. Diese beiden *Hauptpharynxretractoren* nehmen ihren Weg dorsal von den dorsalen Pharynxretractoren et Dilatatoren (*rdd*). Die schon erwähnten *ventralen Pharynxretractores et Dilatatores* (*rdv*) spannen sich

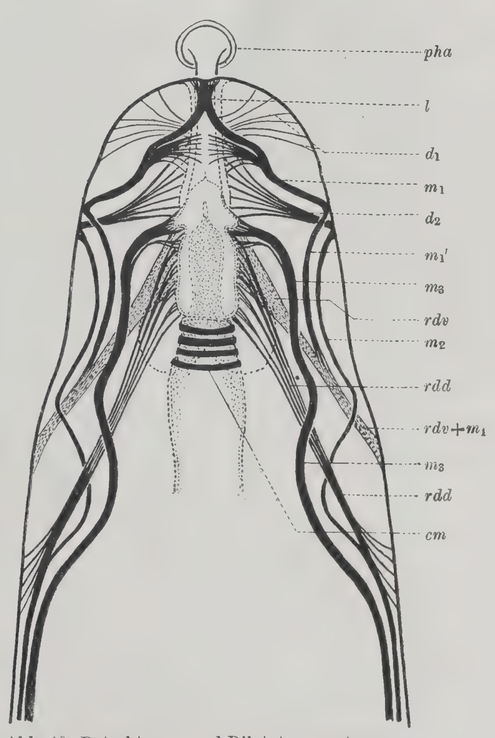


Abb. 10. Retraktoren- und Dilatatorensysteme von Pharynx und Mundrohr bei *Parergodrilus heideri*. Schema. Erklärung im Text.

zwischen Pharynxseitenwand und Leibeswand in schräger Richtung aus und finden an letzterer ihren Haftpunkt. Anders die *dorsalen Pharynxretractores et Dilatatores* (*rdd*); auch diese ziehen zwar in ähnlichem Verlaufe nach hinten gegen die Körperseiten, inserieren aber an diesen nur zum Teile, während sich der Rest in die Längsmuscularis des Hautmuskelschlauches fortsetzt. Auf den in seinem vorderen Teile von kräftigen Ringmuskeln (Textabb. 10 *cm*) umgürteten Oesophagus greift keine der besprochenen Muskelgruppen über. — Am Beginne des Pharynx inserieren zwei Paare von *Protractoren*, deren eines (Textabb. 11 *p*) längs des Mundrohres nach vorne zieht, um sich im Umkreise der Mundöffnung anzuheften, während das zweite (Textabb. 11 *pd*) aus nur wenigen zarten Fasern gebildete Paar schräg nach außen und vorne zieht. — Die noch übrigen Muskeln, durchwegs Retractoren, gehören alle dem stark entfalteten *Retractorensystem des Schlundanhanges* an. Im Bereiche des Anhanges selbst verläuft jederseits ein ungemein kräftiges Muskelbündel (Textabb. 11 *rc*), das bis zum Discus einstrahlt und sich bei ausgestülptem Organ bis in die Pharyngealregion zurückverfolgen läßt, in der eine Aufspaltung in mehrere Gruppen statthat. Das äußerste Paar der so resultierenden Muskeln (Textabb. 11 *re*) zieht schräg nach hinten und außen, um sich an die Leibeswand anzuheften, das innere (Textabb. 11 *ri*) gibt zarte Fasern an die dorsale und laterale Oesophaguswand ab und zieht dann im Leibesraume nach hinten, um letzten Endes höchstwahrscheinlich an der ventralen Stammuskulatur Anschluß zu finden. Mit den hier namhaft gemachten Muskeln ist deren Zahl natürlich noch nicht erschöpft, es gäbe da noch eine ganze Anzahl zarter Fasern anzuführen, wovon ich jedoch ob der wenig eindeutigen Bilder und der offenbar untergeordneten Bedeutung derselben absehen zu müssen glaube. —

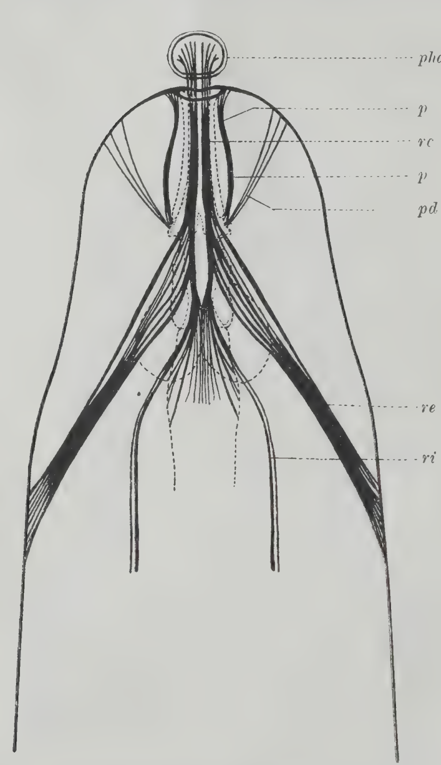


Abb. 11. Pharynxprotraktorensysteme und Retraktoren des ventralen Schlundanhanges bei *Parergodrilus*. Schema. Erklärung im Text.

Der in der Ruhelage meist schwach gekrümmte *Oesophagus* (Taf. I, Abb. 2, 3, 8 *oe*) stellt ein einfaches Rohr dar, dessen Wandung aus kubischen, ziemlich deutlich voneinander abgrenzbaren, etwa 5—6 μ hohen Zellen besteht. Bis über das erste Drittel seiner Länge ist der Oesophagus von kräftigen *Ringmuskeln* umgürtet, der restliche Abschnitt bleibt nackt. Ab Anfang des letzten Drittels ist seine Innenwandung mit einem dichten, darmwärts schlagenden *Wimpernbesatz* versehen, der auch noch auf die angrenzenden Teile des Magendarmepithels übergreift. Die Cilien sitzen deutlichen Basalkörperchen auf. In den Beginn dieses Abschnittes münden auch jederseits ein bis zwei *Drüsenzellen* (Taf. I, Abb. 3 *drz*), die ich als *Speicheldrüsen* bezeichnen und mit den gleichnamigen und gleichgelagerten Bildungen des *Dinophilus* homologisieren will. Das Secret dieser Drüsenzellen ist schwach cyanophil bis neutrophil. Vereinzelte *Bindegewebsbänder*, Teile eines hier unvollständigen Mesenteriums (Taf. I, Abb. 3 *mes*) sorgen für eine lockere Befestigung des Oesophagus.

Der sehr geräumige, sackförmige *Magendarm* (Textabb. 1 *mda*; Taf. I, Abb. 2 *mda*) erstreckt sich bis gegen den Beginn des 5. Rumpfsegmentes, wo er sich ziemlich unvermittelt in den in Schlingen gelegten *Dünndarm* fortsetzt. Seine Wandung besteht lediglich aus dem hohen, lumenwärts gelappten Epithel (Taf. I, Abb. 7), an dessen Aufbau sich zwei Zellarten beteiligen. Eine Grenzmembran schafft den basalen Abschluß des Magendarmepithels und damit dessen äußere Begrenzung gegen die Leibeshöhle hin; sie erhält nur stellenweise durch vereinzelte, angelagerte Mesepithelzellen (Taf. I, Abb. 7 *bz*) eine Verstärkung. Eine eigene Darmmuscularis ist nicht vorhanden, funktionell hat der Hautmuskelschlauch deren Aufgabe mit übernommen. Der Hauptanteil des Magendarmepithels wird von den eigentlichen, unregelmäßig umrissenen Epithelzellen bestritten, deren Plasma distal eine meist sehr deutliche, grobmaschige Wabenstruktur aufweist und deren Innenfläche einen Saum dichter gefügten Plasmas, der sich deutlich von den restlichen Zelleibern abhebt, trägt. Die im Mittel $4 \times 6\,\mu$ großen, ovalen Kerne liegen basal. Zwischen die eigentlichen Magenepithelzellen keilen sich eigentümliche, oft gelappte Elemente ein (Taf. I, Abb. 7 *z*), die sich besonders nach Fixierung in Sublimat-Formol A äußerst scharf darstellen lassen. An so behandelten Präparaten zeigen diese Zellen eine extreme Cyanophilie und erscheinen infolgedessen nach Hämatoxylinfärbung fast schwarz. Auch am frischen Objekt gelingt es sehr leicht, sich vom Vorhandensein dieser merkwürdigen zelligen Elemente zu überzeugen, sind doch sie es, welche die oft zu beobachtende, grünliche oder gelbliche Färbung des Magendarms lebender Tiere bedingen. Träger dieses Farbstoffes sind kleine, feinkörnige Einschlüsse, die die betreffenden Zellen bald mehr, bald weniger dicht erfüllen und die sofort

an die Excretkörner im Chloragog[1]) der Oligochäten erinnern. Auch chemisch handelt es sich offenbar um eine ähnliche Substanz, stimmen doch die Löslichkeitsverhältnisse in Säuren, Alkali usw. *vollständig* mit den Angaben VEJDOVSKÝS (1884), WILLEM und MINNES (1899) und RICES (RICE, W. J. 1902, S. 88) für terricole Oligochäten überein. Der chemische Nachweis WILLEM und MINNES, daß es sich bei den Chloragogkörnchen von *Lumbricus* im wesentlichen um Guanin handle, macht es bei dem übereinstimmenden Verhalten wahrscheinlich, daß auch die gelblichgrünen Körnchen in den in Rede stehenden Magendarmzellen des *Parergodrilus* ihrer chemischen Natur nach in die Gruppe der Carbamidderivate mit Purinstruktur („Purinstoffe") gehören. Physiologisch sind die „*Pseudochloragogzellen*" des *Parergodrilus* wohl als Excretspeicher, per analogiam mit dem morphologisch und genetisch allerdings grundsätzlich verschiedenem echten Chätopodenchloragog anzusprechen, eine Ansicht, der, wie ich glaube, kaum stichhaltige Bedenken entgegengesetzt werden können. Die vom Ernährungszustand des Tieres ziemlich unabhängige Verschiedenheit in der jeweiligen Granulaführung des Pseudochloragogs spricht jedenfalls gegen eine von vornherein ja naheliegende Deutung als Reservestoffspeicher und für die Excretnatur. Ob die Pseudochloragogzellen, die morphologisch wohl nichts anderes als modifizierte Magendarmepithelzellen sind, ihre Körnchen in die Leibeshöhle oder in das Darmlumen entleeren dürften, läßt sich nicht entscheiden; es stehen beide Wege offen.

Der *Dünndarm* (Textabb. 1 *da*; Taf. I, Abb. 2, 4 *da*) hat die Gestalt eines im Mittel 22—26 μ im Durchmesser haltenden Rohres und ist stets in mehrere Schlingen gelegt. Seine Wandung besteht aus einem einfachen Epithel, welches gefüglich weitgehend mit dem des Magendarmes übereinstimmt. Unterschiede ergeben sich lediglich in der geringeren Höhe und der etwas dichteren Plasmastruktur der lumenwärts liegenden Teile. Der Dünndarm ist stellenweise vom Peritonealepithel, das in Bildung des nur ventral vorhandenen Mesenteriums eingeht, überzogen und in seinem in den Enddarm übergehenden Caudalabschnitt (etwa ab Segment 5—6) mit einer deutlichen Längsmuskulatur versehen. Das Lumen des Dünndarms weist einen runden bis spaltförmigen, ziemlich allerorten gleichkalibrigen Querschnitt auf; typhlosolisartige Bildungen sind nirgends zu beobachten.

In der Gegend der Adanaldrüsen und der Keimlager geht der Dünndarm ohne scharfe Grenze in den *Enddarm* über, wie ich den caudalsten, etwas erweiterten Endabschnitt des ganzen Verdauungskanales nennen will. Es sei damit jedoch keineswegs die Behauptung ausgesprochen,

[1]) Ich schließe mich nachdrücklichst der Kritik ROSAS (1903, S. 119 ff.) und BURIANS (1913, S. 350) hinsichtlich des leider noch immer allgemein gebräuchlichen, aber sprachlich unrichtig gebildeten Ausdruckes Chloragogen an.

daß dieser Abschnitt zur Gänze ectodermaler Herkunft sei; das trifft sicherlich nur für den Endteil desselben zu. Histologisch zeigt der Enddarm nichts Auffallendes. Ein niedriges Epithel, das kaum nennenswert von dem des Dünndarmes abweicht, sowie eine ziemlich ausgedehnte peritoneale Hülle kennzeichnen ihn. Die Längsmuskeln des Dünndarmes setzen sich auch auf diesen Bereich fort, ohne sich allerdings an ihn anzuschmiegen; sie inserieren im Umkreise des Anus am Integument. Im letzten Abschnitte nimmt das Enddarmepithel mit dem Auftreten der Cuticula das Aussehen des äußeren Integumentes an und weist auch außer der Längsmuskulatur eine innerhalb dieser gelegene Lage von Ringmuskeln auf, welch letztere funktionell einem Sphincter ani entsprechen dürften.

Der *Anus* ist ein quergestellter, schmaler Schlitz.

7. Excretionsorgane.

Der *Excretionsapparat* des *Parergodrilus heideri* besteht aus zwei Paaren von *Nephridien* (Textabb. 1 n_1, n_2; Taf. I, Abb. 9 n_1), die frei am Boden der Leibeshöhle ruhen und deren Ausführgänge an der Basis des zweiten und dritten Borstengruppenpaares ausmünden. Sie sind unverkennbar Metanephridien, wenn auch von ziemlich abweichendem Baue. An jedem derselben kann man einen kompakten, kugeligen bis ovalen *Nephridialkörper* und einen dünnen *Ausführungsgang* unterscheiden (Taf. 8, Abb. 9 *na*). Der Nephridialkörper stellt sich als eine einheitliche, plasmatische Masse, ein Syncytium, mit jederseits vier bis fünf Kernen dar und wird in den verschiedensten Richtungen von dem stark gewundenen Excretionskanal durchzogen, der sich einerseits in den Ausführgang fortsetzt, anderseits mit einem engen, spaltförmigen *Nephrostom* in die Leibeshöhle öffnet. Das Nephrostom liegt stets an der lateralen Fläche des betreffenden Nephridiums und ist mit seiner Mündung nach rückwärts gerichtet. An der Außenlippe des Nephrostoms sitzt ein Bündel langer Cilien, welches als lebhaft flackernde Wimperflamme in den Nephridialkanal hineinhängt. Der etwa 2,5—3,2 μ dicke *Nephridialkanal* ist allerorten mit Wimpern versehen, denen der Weitertransport der Nephridialflüssigkeit obliegt. Zu gewissen Zeiten kann sich das Nephrostom schließen, die Außenlippe legt sich dann fest an den Nephridialkörper an und die Tätigkeit des Cilienapparates setzt aus. Bei Zusatz von osmotisch wirksamen Stoffen zum Untersuchungswasser gelingt es leicht, sich im Experimente von dieser Erscheinung zu überzeugen. Das Plasma der Nephridialkanalwandung zeigt ein deutlich drüsiges Gefüge und weist athrocytäre Eigenschaften auf, was sich in dem Auftreten von Farbvacuolen nach Vitalfärbung der Tiere kundtut. Der einheitliche Plasmakörper der Nephridien ist wohl als Verschmelzungsprodukt ursprünglich getrennter Kanal-

epithelstrecken aufzufassen. In der Leibeshöhle liegt der Nephridialkörper nackt zutage, eine mesepitheliale Umhüllung ist nicht vorhanden. Die Nephridien sind lediglich im Bereiche der Ausführgänge an der Leibeswand befestigt, wodurch es sich erklärt, daß sie bei den Bewegungen des Wurmes den mannigfachsten Lageveränderungen bis zur völligen Umklappung in caudaler Richtung unterliegen können. Bei ruhendem Tiere nehmen sie dann allemal wiederum die oben geschilderte Normalstellung ein. Die *Excretionssporen* durchsetzen als einfache Öffnungen das Integument; Sphincteren und Excretionsblasen kamen nicht zur Beobachtung. Ob die *Parergodrilus*-Nephridien auf Protonephridien zurückzuführen sind, aus denen sie sich durch terminalen Durchbruch in die Leibeshöhle, durch den Hinzutritt eines Cölomostoms oder eines Ciliarorgans gebildet haben könnten, oder aber ob sie zur Gänze Neubildungen darstellen, ist gegenwärtig nicht einmal zu mutmaßen, geschweige denn zu entscheiden.

Funktionell haben die Nephridien, wie bereits früher ausgeführt wurde, außer ihrer rein excretorischen Aufgabe auch noch die Regulierung des Binnendruckes der Leibeshöhlenflüssigkeit zu besorgen. — Eine *nichtemunktorielle Excretabscheidung* zur Entlastung der Nephridien, an der vielleicht auch das Pseudochloragog beteiligt sein dürfte, findet allem Anscheine nach, soweit Vitalfärbungsbilder einen Schluß zulassen, durch den Darm statt.

8. Nervensystem und Sinnesorgane.

Die Darstellung des Nervensystems muß sich bei dem Versagen fast aller specifischen Methoden auf die gröbere Morphologie beschränken. Das *Nervensystem* des *Parergodrilus* besteht aus:

1. dem im Prostomium gelegenen *Gehirn* (Cerebralganglion);
2. einem Paare von *Schlundcommissuren* (Schlundring);
3. dem als „Markstrang“ entwickelten *Bauchmark*;
4. einem aus zarten Fasern bestehenden *peripheren Nervensystem*.

Das *Gehirn* (Textabb. 1 *g*; Taf. I, Abb. 8 *g*) liegt zur Gänze im Prostomium, dorsal von dem Mundrohr und hat das Aussehen eines quergestellten, hinten konkaven, dorsiventral etwas abgeplatteten und allseitig gerundeten Halbmondes, dessen laterocaudade Zipfel der Fasersubstanz fast völlig entbehren und sich so als zwei Ganglienzellenkappen darbieten. Von hinten her schneidet eine tiefe, mediane Furche in das Gehirn ein, welche einem sagittalen Muskelseptum, das sich zwischen der Kopfkappe und dem Mundrohr ausspannt, den Durchtritt gestattet. Die lateralen und dorsalen Teile des Gehirnes sind mit einem dichten Ganglienzellenbelag versehen, der vorne auch auf die Ventralfläche in etwas übergreift. Dem Vorderrande des Gehirnes entspringen zahlreiche Nerven, die in das Vorderende des Kopflappens einstrahlen und unter

denen sich zwei Paare ein wenig ansehnlicherer Stämme unschwer verfolgen lassen. Beide Paare enden an der Cuticula mit je einer kleinen Anschwellung, der allemal einige Ganglienzellen anliegen. Feine Fäserchen scheinen von hier aus noch ein Stück in die Cuticula hinein vorzudringen. Zweifellos handelt es sich bei den besprochenen Bildungen um *Sensillen*, wenn auch deren Bau nicht klar erkannt werden konnte. Das Gehirn wird durch Bindegewebs- und Muskelzüge in seiner Lage erhalten.

Die beiden drehrunden, dünnen *Schlundcommissuren* zweigen an der Basis der Ganglienzellenkappen von den Seiten des Gehirns ab und ziehen in schrägem Bogen nach hinten und unten, um sich ventral von der Schlundtasche am rostralen Ende des Bauchmarkes mit diesem zu vereinigen. Die dorsale Hälfte des Schlundringes trägt noch vereinzelte Ganglienzellen, die ventrale ist nackt. Die Befestigung des Schlundringes an der Körperwand ist sehr locker und nur auf seinen Beginn und auf sein Ende beschränkt, was sich besonders schön mit Hilfe von Alizarinvitalfärbungen zur Anschauung bringen läßt. Wenn dieselben gelingen, dann nimmt der Schlundring eine blaßviolette Tönung an und es zeigt sich, in welch mannigfaltiger und unerwarteter Weise er bei den Bewegungen des Tieres geknickt und gebogen werden kann. Bindegewebige Hüllen vermißt man am Schlundring ebenso wie an allen anderen Teilen des Centralnervensystems.

Das *Bauchmark* steht in seinem ganzen Verlaufe, ausgenommen die Subneuraldrüsenregion, mit der Epidermis durch einen ventralen Gewebswall in unmittelbarer Verbindung (Taf. I, Abb. 3 *bm*) und entbehrt einer Sonderung in wohlabgegrenzte Ganglien und diese verbindende, ganglienzellenfreie Connective. Lediglich schwache, segmentale Anschwellungen sowie die regelmäßige Abzweigung der Nerven bezeugen auch hier die Metamerie des Körpers. Am Aufbaue des Bauchmarkes beteiligt sich wie gewöhnlich ein Paar großer, wohlumschriebener Längsfaserzüge und eine wechselnde Zahl von Ganglienzellen, die es in Form eines bandförmigen, ventralen und dorsalen Ganglienzellenbelages der ganzen Länge nach begleiten. Die beiden Faserzüge berühren sich in den intersegmentalen Abschnitten (Taf. I, Abb. 3) unmittelbar, wogegen sich in den dazwischen befindlichen unbedeutenden Anschwellungen (vgl. Taf. I, Abb. 9) zwischen sie ein Streif unregelmäßig verfilztes, zum Teil aus Dendriten der Ganglienzellen bestehendes, zartes Neuropil einschiebt. Vereinzelte Bindegewebszellen begleiten das Bauchmark, an dem sich auch das ventrale Mesenterium des Darmes anheftet. Im Bereiche der Subneuraldrüse löst sich das Bauchmark von der Epidermis und zieht, sich schnell verflachend (Taf. I, Abb. 10 *bm*) auf der medianen Wölbung des Drüsenkörpers analwärts. Die beiden Längsfaserzüge verlieren in diesem Bereiche ihre Selbständigkeit, wodurch sich nunmehr das Bauchmark als ein einheitlicher Strang dar-

stellt, der die Gestalt eines flachen, seitlich mit Ganglienzellen belegten Bandes (Taf. I, Abb. 4 *bm*) annimmt. Noch weiter hinten, im Bereiche der Hauptwölbung der Subneuraldrüse wird dann auch die Anordnung der Ganglienzellen regellos (Taf. I, Abb. 5 *bm*), und das Mark zieht sich in einen wenig markanten Zellstrang aus, der sich in seinen Ausläufern bis an den Subneuraldrüsenporus (Taf. I, Abb. 10 *po*) verfolgen läßt.

Über das *periphere Nervensystem*, von dem sich an Schnitten gar nichts auffinden läßt, kann ich nur äußerst fragmentarische Kunde geben. Die Textabb. 12 bringt das Wenige davon zur Anschauung, das sich in sehr günstigen Fällen nach Vitalfärbung mittels Methylenblau sehen läßt. Es zeigt sich dann, daß in jedem Rumpfsegment, knapp hinter den betreffenden Borstengruppen, je ein Nervenpaar vom Bauchmark seinen Ausgang nimmt und diesem nahezu parallel nach hinten zieht. Vereinzelt ließ sich auch feststellen, daß diese *segmentalen Seitennerven* ungefähr halbwegs zwischen den Borstengruppen je zweier Segmente ziemlich scharf nach außen umbiegen und gegen die Körperseiten ziehen. Die Seitennerven sind, soweit das überhaupt feststellbar ist, von keinen Ganglienzellen begleitet und liegen sicher zur Gänze in der Hypodermis. — Zum Schlusse sei nochmals darauf hingewiesen, daß das Nervensystem des *Parergodrilus* eine weitgehende, ja wahrscheinlich sogar absolute Zellkonstanz aufweist.

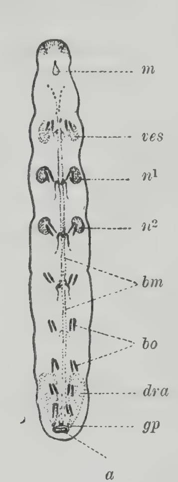


Abb. 12. *Parergodrilus heideri*, Ventralansicht nach Vitalfärbung mit Methylenblau. *a*, Anus; *bm*, Bauchmark; *bo*, Borsten; *dra*, Adanaldrüse; *p*, Genitalporus; *m*, Mundöffnung; n^1, n^2, Nephridien.

An *Sinnesorganen* kam außer den schon oben erwähnten prostomialen Sensillen und dem noch recht zweifelhaften „Geschmacksorgan" an der Pharynxdecke nichts zur Beobachtung. Dieser im wesentlichen negative Befund besagt bei den technischen Schwierigkeiten der Untersuchung allerdings genau genommen nichts weiter als wie: *dem Parergodrilus ermangeln mit Sicherheit höhere Sinnesorgane.*

9. Geschlechtsorgane.

Der Geschlechtsapparat des *Parergodrilus heideri* umfaßt:

1. die paarigen Gonaden,
2. deren Ausführungsgänge,
3. einen Drüsenapparat, der von den paarigen Adanal- und der unpaaren Subneuraldrüse gebildet wird.

Die *Gonaden* des *Parergodrilus* liegen im 6.—7. Rumpfsegment; sie stellen ein Paar *Zwitterdrüsen* dar, deren Keimzonen sich enge an das

Mesenterium des Darmes anschmiegen. Für gewöhnlich kommen, wie schon einleitend (S. 201) bemerkt wurde, in den Geschlechtsdrüsen nur weibliche Fortpflanzungsprodukte zur Entwicklung; es liegen in diesem Falle also eigentlich typische *Ovarien* vor. Die heranwachsenden Geschlechtsprodukte, sowohl Eier als auch Spermien, liegen in allseitig geschlossenen, mesepithelialen Säcken, deren äußere Gestalt sich nach dem jeweiligen Ausbildungsgrad der in ihnen enthaltenen Eier (eigentlich besser gesagt: Oogonien und Oocyten; die Samenbildungszellen sind hierfür belanglos) richtet. Die *Keimlager*, die Stellen, an denen die Zellteilungen stattfinden, nehmen stets den innersten, hintersten Winkel der Gonadensäcke ein; dieser Abschnitt ist auch bisweilen, wie z. B. aus dem Schema in Textabb. 13 hervorgeht, etwas schärfer gegen den übrigen Raum abgesetzt. In extremen Fällen kann es sogar zu einer ausgesprochenen Vorwärtskrümmung der Keimlager kommen, woraus sich dann eine ungleichschenkelig U-förmige Gestaltung der Geschlechtsdrüse ergibt. Im Keimlager — zuvörderst habe ich nur die typischen Ovarien im Auge — finden sich zahlreiche junge *Oogonien*, teilweise in Teilung, die nach außen hin stetig an Größe zunehmen und sich in streng einzelliger Ordnung aneinanderreihen. Die jeweils reifsten Eier, denen der Wert einer Oocyte 1. Ordnung beizumessen ist, und in deren Cytoplasma die Bildung des Nahrungsdotters bereits oder mindestens beinahe vollzogen ist, lagern stets rostral von ihren nächstjüngeren Genossen, ein Verhalten, welches wohl am einfachsten als Folge des starken Platzbedürfnisses dieser gewaltigen (95—100 μ) Zellen gewertet wird. Zugleich mit dem Anwachsen der Eier findet auch eine beträchtliche Dehnung der mesepithelialen Gonadentunica statt, welche sich schließlich als dünnes Häutchen (Taf. I, Abb. 11 *t*) den riesigen Oocyten anschmiegt. Mit dem Wachstumsprozeß, der die Oogonien zu Oocyten heranreifen läßt, Hand in Hand geht eine Reihe von Veränderungen an Kern und Cytoplasma der betreffenden Keime, die schon am lebenden Objekte bemerkbar, nach Fixierung und Färbung um so auffallender in Erscheinung tritt. — Die jüngsten Oogonien zeichnen sich durch einen relativ großen, chromatinreichen Kern mit kleinem Kernkörperchen und einen unbedeutenden, nahezu homogenen, cyanophilen Zelleib aus. Das allmähliche Wachstum der Zelle hat eine Änderung des Tinktionsvermögens von Kern und Cytoplasma im Gefolge, die sich in einem Rückgange der Kernfärbbarkeit sowie im Auftreten von färbbarer, cytoplasmatischer Granula auswirkt. Allmählich setzt dann auch die Bildung von Dottersubstanz im Eiplasma ein, welche die Gestalt kleiner, runder oder scheibchenförmiger, stark erythrophiler Körner annimmt (Taf. I, Abb. 4, 10, 11 *ei*). Der *Kern*, der bis zu einem gewissen Grade dem Wachstum der ganzen Eizelle gefolgt ist, zeigt eine Auflösung und Homogenisierung des ursprünglich recht markanten Chromatinnetzes

sowie das Auftreten von ein bis vier Vacuolen im Inneren seines ansehnlichen Nucleolus. Ist dieses Stadium erreicht (Taf. I, Abb. 4, 10 *ei*), dann ist die Eizelle als legereif zu betrachten, um so mehr, als weitere Veränderungen, etwa in Vorbereitung auf etwaige Reduktionsteilungen innerhalb der weiblichen Gonade sicherlich nicht mehr stattfinden. —

Lange Zeit hindurch suchte ich vergeblich nach den *männlichen Fortpflanzungsprodukten.* Das dauernde Auftreten von geschlechtsreifen, weiblichen Tieren zu allen Jahreszeiten ließ offenbar nur zwei Erklärungsmöglichkeiten zu. Entweder: *Parergodrilus* ist ein sich ausschließlich parthenogenetisch fortpflanzender Organismus, oder aber: es besteht ein weitgehender Geschlechtsdimorphismus analog dem Auftreten von Zwergmännchen bei einigen *Dinophilus*-Arten und zahlreichen Rotatorien, wodurch sich die männlichen Individuen eben einfach bis jetzt, trotz eifrigsten Suchens der Beobachtung entzogen hätten. Schon dünkte mich nach vielen Mißerfolgen derzeit die Klärung der Frage aussichtslos, als ich bei Beginn der Schneeschmelze (Anfang März) dieses Jahres (1924) gesammelte Tiere untersuchte. Zu meinem Erstaunen zeigten diese Würmer nunmehr auch die Bildung von Spermien in ihren Gonaden, welche erst so ihre wahre Natur als echte *Zwitterdrüsen* enthüllten. Es sind zweifelsohne die extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse zu der bezeichneten Zeit, welche die Samenbildung ausgelöst haben. Wie unten zu begründen, handelt es sich hierbei um eine als Atavismus zu wertende Erscheinung, der wohl keine tiefergreifende Bedeutung für den Organismus zukommen dürfte. — Nach den vorliegenden Beobachtungen hält sich die Spermaproduktion in den *Parergodrilus*-Gonaden stets innerhalb äußerst enger Grenzen. Es sind kaum mehr als höchstens etwa 1 Dutzend reifer Spermien, die in einer Gonade zur Beobachtung gelangen können. Die spärlichen Spermatogonien, denen dieselben ihre Entstehung verdanken, gleichen so sehr jüngsten Oogonien, daß es gegebenenfalls oft ganz ausgeschlossen ist, erstere von letzteren zu unterscheiden. Die Spärlichkeit gut konservierten Materiales entsprechender Stadien und der mit den Ergebnissen kaum im Einklang stehende Zeitverlust hießen mich von einem Studium der Spermatogenese absehen, die, soweit ersichtlich, kaum Überraschungen zeitigen dürfte. — Die *Spermatiden* bestehen aus einem etwa 3 μ großen, äußerst lebhaft färbbaren, kompakten, runden Kern, der von einem ungemein dünnen, cytoplasmatischen Mantel umgeben wird. Eine allmähliche Streckung des Zellenleibes sowie eine Volumsverminderung und gleichzeitige noch stärkere Kondensierung des Kernes führt die Spermatiden in die reifen *Spermien* über, an welch letzteren unschwer ein rundliches, den Kern bergendes Kopfstück und ein pfriemenförmiger, bisweilen schwach gedrehter, kurzer Schwanz wahrzu-

nehmen sind. Eine winzige, stumpf kegelförmige Plasmapyramide an der Basis des Kopfes zwischen diesem und dem Schwanze dürfte mit dem Cytocentrum in Beziehung zu bringen sein. Als Hoden fungiert lediglich der innere Winkel jeder Gonade, medial von den aus indifferenten Zellen bestehenden Keimlagern. Diese Anordnung bedingt die in diesem Stadium deutliche Polarität der Zwitterdrüsen: Die inneren Urgenitalzellen (Urgenitalzellen im Sinne von indifferenten Geschlechtszellen, nicht in dem engeren der Keimbahnforschung!) werden zu Spermatogonien, die äußeren zu Oogonien. — Es erhebt sich nunmehr die Frage: ob, wann und wie erfolgt die Begattung, wann findet die Besamung und wann die Befruchtung der Eizellen statt? Schon der offensichtlich sporadische Eintritt der männlichen Geschlechtsreife bei gleichzeitig minimalster Samenproduktion weist unverkennbar auf die Tendenz zu *dauernder, natürlicher Parthenogenesis*, die denn auch in der Tat bei *Parergodrilus heideri* praktisch genommen restlos verwirklicht zu sein scheint. Die in den Zwitterdrüsen unseres Wurmes gebildeten Spermien sind, wie mit Bestimmtheit auszusagen ist, nicht mehr befruchtungsfähig! Es findet zwar ziemlich regelmäßig eine Besamung der in derselben Gonade gelegenen Oocyten 1. Ordnung, ja selbst noch ziemlich jugendlicher Oogonien statt; die in den heranwachsenden Eiern anzutreffenden Spermien[1]) (Taf. I, Abb. 11 *sp*) jedoch unterliegen in Kürze einer Degeneration und werden meist noch vor Abschluß der Wachstumsperiode des betreffenden Eies von diesem zur Gänze resorbiert. Zu einer Verschmelzung von Ei und Spermakern kommt es nie, ja, nicht einmal eine deutliche Wanderung des Samenkernes gegen den Eikern hin ließ sich feststellen. Es liegt auf der Hand, in den skizzierten Verhältnissen bei *Parergodrilus die letzte Etappe auf dem Wege zu dauernder Parthenogenesis* — die in diesem Falle ja praktisch genommen schon verwirklicht ist — zu sehen. Den Anstoß dazu mag dauernde Selbstbefruchtung gegeben haben, deren einstiges Walten noch durch den heutigen Gonadenbau und durch die Selbstbesamung bei unserem Tiere bezeugt wird und die — wunderbarerweise — bei den *Parergodrilus* zweifellos nicht ganz fernstehenden Ctenodriliden nach Sokolows Untersuchungen (1911, S. 562 ff.) die Regel darstellen dürfte. Im Sinne dieser Anschauungsweise erscheint es gerechtfertigt, das zeitweise Auftreten von männlichen, wenngleich bereits funktionslosen Zeugungsprodukten bei *Parergodrilus*, wie schon oben angedeutet, als ein *atavistisches Phänomen* zu bezeichnen.

Die *Ausführgänge* der Gonaden des *Parergodrilus heideri* (Text-

[1]) Es sei diesen Ortes darauf hingewiesen, wie außerordentlich ähnlich diese Bilder mit solchen bei *Dinophilus apatris* Korschelt sind, soweit nach dem was Nachtsheim (1920, z. B. Taf. IV, Fig. 33) davon abbildet, zu ersehen ist; allerdings unterliegen die Spermien in letzterem Falle keiner Degeneration.

abb. 13*gond*) stellen ein Paar, für gewöhnlich kollabierter, sehr ausdehnungsfähiger Röhren dar, welche als eine unmittelbare Fortsetzung der mesepithelialen Gonadentunica anzusprechen sind. Bei der Zartheit dieser Membranen ist es ungemein schwierig, an den Präparaten darüber zu klarer Einsicht zu gelangen, was hauptsächlich durch die für die Beobachtung peinliche Gepflogenheit der Gonodukte, sich im schlaffen Zustande dem Mesenterium eng anzuschmiegen, bedingt ist. In der Nähe der Genitalporen verlieren die Genitalgänge den Charakter geschlossener Rohre; die laterale Wandung des ausleitenden Hohlraumes wird daselbst von dem Drüsenkörper der Adanaldrüsen gebildet. — Die paarigen *Genitalporen*, die gleichzeitig der Entleerung des Adanaldrüsensecretes dienen, sind zarte, quergestellte Schlitze im Endsegment, ventral, etwas seitlich und vor dem Anus (Textabb. 7, 12, 13*gp*). Einige, dem Hautmuskelschlauche zuzurechnende, zarte Fasern treten im Bereiche jedes Porus zur Bildung eines kleinen *Sphincters* zusammen. Bei der ausgeprägten Elastizität der *Parergodrilus*-Cuticula kann die relative Enge der Geschlechtsöffnungen nicht wundernehmen; ihre Dehnbarkeit dürfte genügen, dem Durchtritt der sehr großen Eier kaum nennenswerte Schwierigkeiten zu bereiten. —

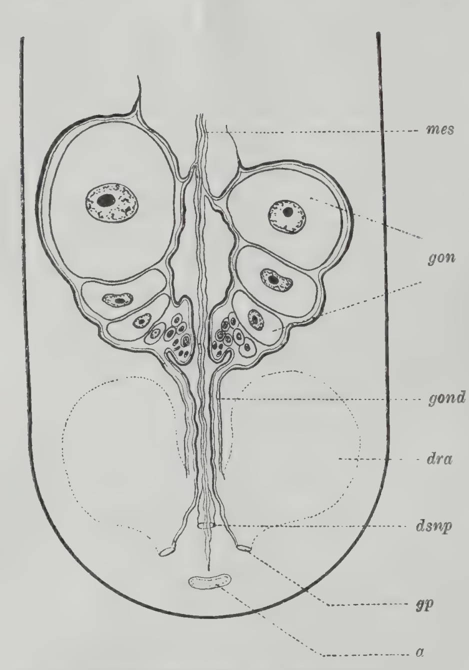


Abb. 13. Geschlechtsapparat des *Parergodrilus heideri*; schematisch. (Die Gonadentunica und die Gonoducte sind der Verdeutlichung halber viel zu dick gezeichnet.) *a*, Anus; *dra*, Adanaldrüse; *dsnp*, Subneuraldrüsen-Porus; *gon*, Gonade; *gond*, Gonoduct; *gp*, Genitalporus; *mes*, Mesenterium.

Morphologisch sind die Geschlechtsausführgänge des *Parergodrilus* wohl als Gonoducte s. s. zu werten. Eine Rückführung derselben auf Nephridien oder Cölomoducte scheint mir unmöglich. In dieser Hinsicht besteht mithin eine vollständige Homologie mit den Genitalorganen der Rotatorien und Plathelminthen, eine Sache, die in Hinblick auf die noch schwankenden Ansichten über die Deutung der *Dinophilus*- und Histriobdellidengonoducte nicht ganz bedeutungslos sein dürfte.

In enger Verbindung mit den Gonoducten steht ein Paar mächtiger Drüsen, die schon des öfteren erwähnten *Adanaldrüsen* (Textabb. 1, 7,

12, 13 *dra*; Taf. I, Abb. 2, 10, 11 *dra*). Dieselben nehmen, falls voll entwickelt, einen großen Teil des zur Verfügung stehenden Raumes im Endsegment für sich in Anspruch und zählen schon am lebenden Tier zu den auffälligsten Bildungen. Jede Adanaldrüse besitzt einen annähernd birnförmigen, etwas unregelmäßig sanft gebuckelten Umriß und fügt sich mit ihrem caudalen Ende seitlich an die Oviducte. An ihrem Aufbaue beteiligen sich, wie die Kernzahl zeigt, vier bis sechs einzelne Drüsenzellen, deren gegenseitige Grenzen am ausgebildeten Organ allerdings nicht mehr einwandfrei feststellbar sind. Jede Drüse, sofern sie nur hinreichend entwickelt ist, durchzieht ein unregelmäßiges Netzwerk plasmatischer Lamellen, das mit dem Bildungsplasma in der Umgebung der Kerne und einem kontinuierlichen, resistenteren, peripheren Plasmamantel des ganzen Organs in unmittelbarer Verbindung steht. Durch diese deutlich cyanophilen Balken und Lamellen, die besonders in rostro-caudader Richtung — entsprechend der Ausleitungsrichtung des Drüsensecretes — deutlich entwickelt und etwas regelmäßig angeordnet sind (Taf. I, Abb. 10), wird der ganze Drüsenkörper in eine Anzahl, allerdings unvollständig geschlossener, kleiner Kämmerchen geteilt, die von dem Drüsensecrete erfüllt sind. Dieses tritt uns in Gestalt ziemlich großer (4—7 μ), kugeliger Secrettröpfchen entgegen, die im lebenden Tiere stark lichtbrechend sind und am konservierten, gefärbten Objekte eine schwache Erythrophilie aufweisen. Eine kaum färbbare, im frischen Zustande flüssige Grundsubstanz erfüllt den Raum zwischen den Secretkügelchen. Farbstoffen der Methylen-Toluidinblaureihe gegenüber verhält sich das Secret der Adanaldrüsen auf jeden Fall vollständig indifferent. Der jeweilige Ausbildungsgrad der Adanaldrüsen steht in inniger Beziehung zur gleichzeitigen Entfaltungshöhe der Geschlechtsdrüsen. Nichtsdestoweniger treten die ersten Anlagen ersterer schon zu einer Zeit auf, zu der noch keine Spur von Gonaden zu entdecken ist. Dieses Verhalten gibt zu erwägen, ob es sich bei den Adanaldrüsen nicht am Ende um Organe handeln könnte, die ursprünglich gar nichts mit dem Genitalapparat zu tun gehabt haben und erst sekundär dem Fortpflanzungsgeschäfte dienstbar gemacht wurden. Erst jüngst wurde mit besonderem Nachdruck darauf hingewiesen, daß den Archianneliden ein Paar caudaler Klebdrüsen eignet (HEIDER 1922), ja, es wurde diese Tatsache, die auf die nahen Beziehungen dieser Würmer zu den Rotatorien ein neues, helles Licht wirft, neben anderem sogar dazu benutzt, eine nähere Verwandtschaft zwischen Anneliden und Gastrotrichen in ernstliche Erwägung zu ziehen (SCHULZE 1923). Was liegt nun näher, als auch in den Adanaldrüsen des *Parergodrilus heideri* ein Paar ehemaliger Klebdrüsen zu sehen? Ich glaube, daß sich kaum ein Argument finden dürfte, mit dem sich stichhaltige Einwände gegen diese Ansicht erheben ließen! Der morphologische Befund legt den

Schluß nahe, daß das Secret der Adanal- und der Subneuraldrüsen unserer Parergodrilen dazu dient, das jeweils abgelegte Ei mit einer schützenden Hülle zu umgeben, die bei einem Landbewohner ja unbedingt (Verdunstungsschutz) notwendig sein dürfte. Was spricht dagegen anzunehmen, die Tiere hätten mit dem Übergange zu terricoler Lebensweise die als Haftapparate nunmehr überflüssigen Klebedrüsen in den Dienst des Eischutzes gestellt? Befestigen doch bereits zahlreiche Rotatorien ihre Eier mit Hilfe der in ihrem Fuße gelegenen Klebdrüsen. Die heutige Lage der Adanaldrüsen des *Parergodrilus* mag, allerdings ist das nur vage Vermutung, einer Obliteration der ursprünglich terminal gelegenen Mündungen und damit Hand in Hand gehendem, sekundärem Anschluß an die Gonoducte zu danken sein. Bisweilen findet sich dorsal von den beiden großen Drüsen noch ein weiteres, kleineres Paar, das in seiner histologischen Gestaltung vollständig seinen großen Gefährten gleicht und wohl vermutlich einem einfachen Abspaltungsprozeß von einem einheitlichen Drüsenkörper seine Entstehung verdanken mag. Im Bereiche der Verbindung der großen Drüsen mit den Gonoducten finden diese *accessorischen Adanaldrüsen* den Anschluß an ihren Mutterboden. Accessorische Adanaldrüsen treten ausschließlich an voll geschlechtsreifen Tieren und da nur in etwa 10—15% der Fälle auf.

Ventral und median zwischen dem 5.—6. Rumpf- und dem Endsegmente lagert der Körperwandung innen ein mächtiger Drüsenwall auf, der oben ob seiner eigentümlichen Beziehung zum Bauchmark als *Subneuraldrüse* bezeichnet wurde (Textabb. 1 *drsn*; Taf. I, Abb. 4, 5, 10 *drsn*). Es handelt sich um ein langgestrecktes, im Querschnitte annähernd dreieckig-birnförmiges Gebilde, welches im größten Teil seiner Länge eine deutliche Zweiteilung in eine rechte und linke Partie erkennen läßt. Am rostralen Ende der Drüse löst sich das Bauchmark von der Hypodermis und zieht nunmehr, wie bereits oben geschildert wurde, sich rasch verflachend am Firste des Drüsenkörpers nach hinten. Ventral ruht die Subneuraldrüse unmittelbar auf der Hypodermis, ohne jedoch mit ihr zu verlöten. Vereinzelte Mesepithelzellen, die aber niemals zur Bildung einer geschlossenen Tunica zusammentreten, lagern allseitig am Drüsenkörper. Gleich den Adanaldrüsen, denen sie auch histologisch so ziemlich gleicht, ist die Subneuraldrüse mehrzellig. Lediglich in der Anordnung des plasmatischen Gerüstes ergeben sich Unterschiede zwischen den beiden Drüsenarten. Ist dieses in den Adanaldrüsen in Form eines lamellösen Netzwerkes entwickelt, so tritt es uns hier, bei der Subneuraldrüse, im wesentlichen nur in Gestalt zahlreicher, feiner, von der Dorsalfläche aus ventrocaudad ziehender, am Ende nicht selten mäßig verästelter Stränge entgegen. Eine Häufung derselben in der Mediane des Organs führt zur Ausbildung eines allerdings sehr unvollständigen, plasmatischen Längsseptums, welches die

schon äußerlich durch schwache Kerben angedeutete Paarigkeit des Drüsenkörpers markanter vor Augen führt. Die Subneuraldrüse öffnet sich etwas vor und zwischen den Genitalporen median mittels eines einfachen Porus nach außen (Textabb. 13 *dsnp*). Ein eigener Sphincter konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Deutliche Abhängigkeit der Entwicklungshöhe der Drüse von der jeweiligen Entfaltung der Gonaden ist derselben mit den Adanaldrüsen gemeinsam, wennschon ihr Wachstum noch viel früher als bei den letzteren einsetzt und die ersten Anlagen des Organs sich schon bei ganz jungen Tieren auffinden lassen. Bei der großen Übereinstimmung, die, besonders gilt das auch hinsichtlich des produzierten Secretes, zwischen Subneural- und Adanaldrüsen herrscht, liegt es nahe, den bei Deutung des morphologischen Wertes letzterer beschrittenen Weg auch auf die der Subneuraldrüse zu erstrecken, um so mehr, als es ja bei der zweifellos paarigen Anlage dieses Gebildes diesbezüglich keine namhaften Schwierigkeiten mehr gibt. Der Lage ihrer Ausmündung nach scheint die Subneuraldrüse vor allem geeignet, die abgelegten Eier an der Unterlage zu befestigen.

Eiablage und *Entwicklungsgeschichte* konnten bisher leider noch nicht beobachtet bzw. untersucht werden.

10. Öcologie.

Parergodrilus heideri ist ein typischer Bewohner des ständig feuchten Bodens unserer Laubwälder. Besonders dort, wo das dichte Laubdach den Grund in mildes Dunkel hüllt, wo zahlreiche Wässerchen und häufige Regengüsse für gleichmäßige Feuchtigkeit von Erde und Luft sorgen, dort wird man in Mittelsteiermark unseren Wurm niemals vergeblich suchen. Es sind vorzüglich die dicken Lagen feuchten, modernden Buchenlaubes, dann jedoch auch der Mulm alter, vermorschter Baumstümpfe und Lager mäßig feuchten, lockeren, schwarzen Humuses, in denen *Parergodrilus* in Gesellschaft von Landplanarien und des europäischen Landblutegels *Xerobdella lecomtei* Frauenfeld, vom Wechsel der Jahreszeiten wenig beeinträchtigt, sein einförmiges Leben verbringt. Terricole rhabdocöle Turbellarien der Gattung *Adenoplea* (Reisinger 1924), insbesondere *A. pinquis* Reis., *A. inermis* Reis. und *A. armata* Reis., sowie *Carcharodopharynx* (= *Acanthopharynx*) *arcanus* (Reis.)[1]) seien als nie fehlende Leitformen der *Parergodrilus*-Biocönose besonders namhaft gemacht.

Da die Würmer, wie schon einleitend näher ausgeführt wurde, bei dauernder Durchnässung ihres Wohnortes, ebenso wie die obengenannten Turbellarien, rasch zugrunde gehen, werden Mulden und Gräben, die

[1]) Da *Acanthopharynx* für ein Nematodengenus vergriffen ist, sei die von mir (1924) aufgestellte neue Turbellariengattung: *Carcharodopharynx*, die Familie: *Carcharodopharyngidae* genannt.

besonders bei Eintritt der frühjahrlichen Schneeschmelze des öfteren unter Wasser gesetzt werden, nach Möglichkeit gemieden, sanfte Hänge und durchlässiger Untergrund entschieden bevorzugt. Den periodischen Überschwemmungen ist es wohl auch zuzuschreiben, daß unser Tier in Auwaldungen im Inundationsgebiet größerer Gerinne, trotz sonst günstiger Bedingungen, fehlt. Gleich verderblich wie das Wasser wird dem *Parergodrilus* auch länger anhaltende Dürre, der er allerdings in unseren sehr günstig beschaffenen Laubwaldungen wohl nur ausnahmsweise, zum Beispiel nach Abholzungen, so weit ausgesetzt sein dürfte, daß es ihm nicht gelänge, sich durch Tieferwanderung vor dem Trockentode zu erretten. — Eine ausgeprägtere *Abhängigkeit vom mineralogisch-petrographischen Charakter* des unter der Laub- und Humusdecke Anstehenden besteht nicht; aus rein physikalischen Gründen (gute Drainage!) werden bei sonst gleichem Bewuchse durchlässige Schottergründe, Kalk- oder Dolomitfelsen den schweren Lehmböden vorgezogen. — In *thermischer Hinsicht* meidet *Parergodrilus* schroffen Temperaturwechsel und zieht vor Winden geschützte Örtlichkeiten in klimatisch tunlichst begnüstigter Lage anderen sichtlich vor. An der oberen Grenze seiner Vertikalverbreitung (etwa 1000 m) findet man ihn, das gilt wenigstens für das Schöckel- und Rannachgebiet bei Graz, fast ausschließlich in den sonnseitig gelegenen Waldungen. Im allgemeinen kann für Mittelsteiermark gesagt werden: *Parergodrilus* fühlt sich überall dort wohl, wo die Rotbuche, *Fagus silvatica* L. ihr zusagende Bedingungen findet. Nadelwald wird, sofern er nicht größere Mischbestände aufweist, gemieden, da die modernden Nadeln ob ihres hohen Gerbstoffgehaltes ein untaugliches Substrat für unseren Wurm abgeben.

Im Winter wandert *Parergodrilus* bis in frostfreie Tiefen der Laub- und Humusdecke; wenn nicht ausnehmend strenge Fröste bei mangelnder Schneebedeckung einsetzen, genügt hierfür, bei der starken Wärmeproduktion modernder Stoffe, eine Tiefe von 5—10 cm vollauf. —

Langsam durchwandert *Parergodrilus* mit Hilfe seines Pharynxanhanges die Laublagen und geht dabei seiner aus allerlei Vegetabilien bestehenden *Nahrung* nach. Soweit aus dem Mageninhalt sichere Schlüsse zu ziehen sind, werden neben Pilzhyphen, Pollenkörnern u. dgl. fast ausschließlich bereits in Zersetzung übergegangene Partikeln verschlungen, unter denen Blattfragmente und Holzmulm quantitativ an erster Stelle stehen. Eine wahllose Aufnahme von Erde, nach Art vieler terricoler Oligochäten, findet nie statt; mineralische Bestandteile vermißt man deshalb — von vereinzelten Irrlingen abgesehen — im Verdauungskanal unseres Archianneliden. Die *Defäkation* erfolgt ruckweise, wobei die Kotmassen jeweils den Enddarm in rascher Folge passieren.

Parasiten scheinen *Parergodrilus* kaum zu behelligen, ist mir doch kein Fall bekannt, in dem sich Anzeichen einer parasitären Infektion gefunden

hätten. Die Leibeshöhle abgestorbener Tiere ist oft von *Bacterien* erfüllt, die mitunter, in erster Linie handelt es sich dabei um einen spirillenähnlichen Organismus, in geringer Zahl auch schon in Tieren auftreten, welche noch schwache Lebenszeichen von sich geben. Es ist natürlich schwer zu entscheiden, ob es sich bei diesen Bacterien um eine für *Parergodrilus* pathogene Form handelt, oder ob, was mir wahrscheinlicher scheint, ein einfacher Saprophyt vorliegt. — *Feinde*, die unserem Archianneliden nachstellen dürften, sind wohl nur unter den Turbellarien und Arthropoden zu suchen. Von ersteren dürften, direkte Beobachtungen liegen allerdings nicht vor, speziell die sehr gefräßigen Prorhynchiden, von letzteren kleinere Myriopoden und Käferlarven hierfür namhaft zu machen sein. Zu jeglicher Verteidigung ist *Parergodrilus* gänzlich unfähig.

Über die *geographische Verbreitung* unseres Tieres wissen wir noch gar nichts. Ich hatte bisher nur Gelegenheit, in Mittelsteiermark nach ihm eingehender zu suchen und konnte feststellen, daß es geeigneten Ortes zwischen der Talsohle und einer vertikalen Höhengrenze von rund 1000 m überall anzutreffen ist. In einem sehr günstig gelegenen Urwald bei Warna (Bulgarien) an der Küste des Schwarzen Meeres konnte ich den Wurm trotz des Vorkommens einer reichhaltigen Landplanarienfauna nicht auffinden, was bei dem nur stichprobenhaften Charakter dieser Nachforschungen natürlich nicht viel besagen kann.

Die Entdeckung des *Parergodrilus*, wie nicht minder die der terricolen Rhabdocölen in unseren gemäßigten, mitteleuropäischen Landstrichen zeigt jedenfalls wie notwendig es wäre, endlich auch einmal dem Urwaldboden der Tropen die ihm gebührende Aufmerksamkeit zu widmen. Manch seltener Schatz von höchstem wissenschaftlichen Werte mag dort noch des Forschers harren!

11. Verwandtschaft und systematische Stellung des Parergodrilus.

Die Erörterung der verwandtschaftlichen Beziehungen des *Parergodrilus heideri* gestaltet sich am fruchtbarsten, wenn man die einzelnen Organsysteme unseres Wurmes der Reihe nach vornimmt und versucht, die sich mit den Bauverhältnissen anderer Wurmtypen ergebenden Homologien aufzuzeigen. —

Zuvörderst halte ich es jedoch für notwendig, die Gründe darzulegen, die *einen Anschluß unseres Tieres an die Oligochäten*, der ja eigentlich von vornherein am ehesten zu erwägen wäre, *unmöglich* machen. — Bei näherem Zusehen erkennt man sogleich, daß *Parergodrilus* mit den Oligochäten eigentlich nur die Gestaltung der Borsten und, wenn man von den specifischen Besonderheiten absieht, die der Nephridien gemein hat. Ersteres ist, bei der bekanntlich großen Variabilität der Borstenarmatur innerhalb einer Chätopodengruppe, ein Merkmal von sehr zweifelhafter Beweiskraft, um so mehr, als es sich dabei ja um Bildungen

handelt, deren unmittelbare Abhängigkeit von dem Lebensraume und der Lebensweise des betreffenden Tieres auf der Hand liegt. Der Besitz von Excretionsorganen nach dem Typ der Metanephridien wiederum, der zweite Punkt, in dem sich eine Anlehnung an Oligochätenorganisation ergibt, ist überdies auch dem größten Teile der Polychäten und den meisten Archianneliden eigen, kann deshalb ebensowenig als Beweis für die Oligochätennatur des *Parergodrilus* ins Treffen geführt werden. — Ist also den wenigen Übereinstimmungen mit den Oligochäten schon a priori keine weittragende Bedeutung beizumessen, so ergibt die Betrachtung derjenigen Punkte, in denen *Parergodrilus heideri* sich von den Oligochäten unterscheidet, die volle Berechtigung, nahe Beziehungen oder gar eine Einreihung unseres Wurmes unter die letzteren schroff abzulehnen. — *Integument und Hautmuskelschlauch* haben nichts mit den bezüglichen Bildungen der Oligochäten gemein, ja ersteres steht überhaupt isoliert da unter allen uns bisher bekannt gewordenen Anneliden. — Der *Verdauungapparat* weicht gleichfalls erheblich von den für die Oligochäten typischen Verhältnissen ab. Insbesonders gilt das auch von dem ventralen Schlundanhang, für den sich wohl bei den Rotatorien, Archianneliden und einem Teil der Polychäten ein Homologon findet, nicht aber bei den Oligochäten.

Merkwürdigerweise gibt es unter den Oligochäten, speciell den Enchyträiden, Formen, die sich eines Gebildes zur Fortbewegung bedienen, das man leicht geneigt wäre, dem ventralen Schlundanhang des *Parergodrilus* unmittelbar zu vergleichen. Vor allem habe ich da die von Pierantoni (1903) beschriebene *Michaelsena macrochaeta* Pier. im Auge, die beim Kriechen ein Gebilde (Pierantoni 1903, Taf. 15, Abb. 9) zum Munde heraustreten läßt, welches wie bei *Parergodrilus* im ausgestoßenen Zustande einen stempelförmigen Körper (l. c. Taf. 15, Abb. 9 *fr*) und einen diesem aufsitzenden, terminalen Discus (l. c. Taf. 15, Abb. 9 *bf*) erkennen läßt. Der anatomische Bau der *Michaelsena* lehrt jedoch, daß, entgegen dem Befunde an *Parergodrilus*, in Übereinstimmung mit allen Enchyträiden der Schlundanhang dieses Tieres der Pharynxdecke angehört, daß es sich also um keinen ventralen, sondern um einen dorsalen Anhang handelt. — Es ist nun natürlich die Frage zu erwägen, ob nicht doch trotz der abweichenden Lage eine Homologie zwischen beiden Gebilden besteht. Bei Berücksichtigung der Verhältnisse bei den Rotatorien, Archianneliden und Polychäten, ja sogar bei den Mollusken, deren Buccalmasse mir mit den ventralen Annelidenschlundsäcken homologisierbar scheint, kann es keinem Zweifel unterliegen, daß im Falle eines direkten genetischen Zusammenhanges zwischen ventralem und dorsalem Schlundanhang ersterer als der phylogenetisch ältere zu betrachten ist. Es müßte also eine Verlagerung des Ventralanhanges aufs Dach der Pharynxhöhle stattgefunden haben, ein Vorgang, der, selbst wenn

man von der ganz verschiedenen Anheftestelle der Retractoren beider Gebilde vollständig absieht, bei den notwendigerweise zu fordernden asymmetrischen Zwischenstufen mechanisch undenkbar ist. — Aus dem Gesagten ergibt sich der Schluß, daß eine unmittelbare Homologie zwischen dorsalem Oligochäten- und ventralem Rotatorien-, Archianneliden- und Polychätenschlundanhang auf das entschiedenste abgelehnt werden muß. Beide Bildungen sind, das kann wohl als sicher gelten, unabhängig voneinander entstanden. — Das *Nervensystem* des *Parergodrilus* ist, wenn man die subepitheliale Lage des Bauchmarkes berücksichtigt, weit ursprünglicher als das der Oligochäten, sofern man aus dieser Ordnung nur die *Aeolosomatidae* (*Aeolosoma* usw.) entfernt und sie, was unten noch zu begründen ist, den Archianneliden beizählt. — Die *Leibeshöhle* unseres Wurmes schließt sich viel eher an die der Rotatorien und ganz besonders an die der *Dinophilus*-Arten, als an die ausschließlich cölomatische der Oligochäten an. — Gänzlich abweichend von aller Oligochätenorganisation ist das primitive Verhalten der *Gonaden*. Ihre Lage und Gestaltung gestattet, wie unten noch auszuführen sein wird, lediglich einen Vergleich mit dem Geschlechtsapparate der Rotatorien und des *Dinophilus*. In dem Vorhandensein von Zwittrigkeit kann ich, selbst wenn ich von den sonderbaren Umständen (Zwitterdrüsen!), unter denen diese zustande kommt, absehe, bei der Tatsache, daß es auch hermaphrodite Polychäten gibt, keine Annäherung an die Oligochäten sehen. — Das hier Beigebrachte dürfte, wie ich glaube, überzeugend darlegen, *daß Parergodrilus heideri in keine näheren Beziehungen zu den Oligochäten gebracht werden darf*. —

Das *Integument* des *Parergodrilus heideri* mit seiner mächtigen Cuticula, der dünnen von den Muskelringen eingeschnittenen Hypodermis und nicht minder der so auffallenden Zellkonstanz läßt einem vergeblich im Reich der Anneliden nach ähnlichen Vorkommnissen spähen. Erst in den Rotatorien und den Nematoden treten uns Tierformen entgegen, die annähernd ähnliche Bildungen aufzuweisen haben. Da nach dem Zeugnisse der übrigen Anatomie die Nematoden von vornherein gänzlich ausschalten, ist den Rädertieren ein um so größeres Augenmerk zuzuwenden, zumal deren verwandtschaftliche Beziehungen zu den Gliederwürmern ja außer Frage stehen. Die Tatsache, daß die Rotatorien unter allen in Betracht kommenden Organismen die meiste Ähnlichkeit in der Gestaltung ihres Integumentes mit *Parergodrilus* haben und daß bei beiden in übereinstimmender Weise Zellkonstanz (für Rotatorien vgl. Martini 1912) herrscht, ist, besonders gilt das hinsichtlich des letztgenannten Punktes, nicht hoch genug einzuschätzen!

Der *Hautmuskelschlauch* des *Parergodrilus* verrät keine auffallenderen Beziehungen zu dem einer anderen Tiergruppe. Die Zellkonstanz der Muskulatur mag als Rotatorienmerkmal gewertet werden.

Bildungen, die sich mit den *Dorsaldrüsen* und den *ventralen Drüsenbläschen* unseres Wurmes vergleichen lassen, sind unter den Anneliden keine seltene Erscheinung. Wenn man außerdem ihre physiologische Bedeutung als „*Spinndrüsen*" berücksichtigt, dann erscheint es ohne weiteres gerechtfertigt, die „Poches (sacs) glandulaires" der *Polydora agassizii* Clap., auf die schon CLAPARÈDE (1868, S. 56, Taf. 22, Abb. 1*a*, *a'*) aufmerksam macht, ebenso wie die ähnlichen Bildungen bei *Owenia*, *Spio* und dem riesigen, bis 1 m langen *Polyodontes maxillans*, die morphologisch den hämalen Parapodien angehören und die EISIG (1887, S. 344ff.) mit Recht für Spinndrüsen hält, zum Vergleiche beizuziehen. Selbstverständlich ist man dann um so berechtigter für die Rückendrüsen der Protodrilen (vgl. für *Protodrilus flavocapitatus* Uljanin: SALENSKY 1907, S. 118) eine volle Homologie mit den Dorsaldrüsen des *Parergodrilus* anzunehmen.

Hinsichtlich der *Borsten* ergeben sich, wenn man auf den Mangel von Parapodien, die kurze, gedrungene Gestalt und die Anordnung der Bewegungsmuskulatur acht hat, Übereinstimmungen mit den Oligochäten, aber auch mit *Chaetogordius* und den Ctenodriliden, welch letztere ja in unzweifelhafter Beziehung zu den typischen Polychäten stehen. Von einer Einreihung der Ctenodriliden unter die Oligochäten, die schon wiederholt versucht wurde, kann, das sei bereits hier betont, nach den Untersuchungen SOKOLOWS (1911) und MONTICELLIS (1910) an *Ctenodrilus* (*Zeppelinia*) bzw. *Raphidrilus nemasoma* Montic. keine Rede mehr sein.

Die sonderbaren *Leibeshöhlenverhältnisse* bei *Parergodrilus heideri*, die ich im Sinne meiner Ausführungen als primitiv bezeichnen muß, betrachte ich als Übergangsstadium zwischen Rädertier- und Gliederwurmbau, ein Übergangsstadium, welches in gewissem den Verhältnissen bei *Dinophilus* recht nahekommt. Ein völlig von Mesepithel umschlossener, dem typischen Annelidencölom vergleichbarer Raum tritt uns bei allen drei Formen lediglich in Gestalt der Gonadensäcke entgegen, denn „auch bei den Rotatorien erscheinen, wie bei *Dinophilus* die Genitalhöhlen als einzige Homologa des Cöloms" (SCHIMKEWITSCH 1895).

Die Abwesenheit eines *Blutgefäßsystems* teilt *Parergodrilus* mit den Rotatorien, *Dinophilus*, den Histriobdelliden und einigen Polychäten, von denen die *Polylepinae* und *Sigalionidae* unter den sehr zu einer Gefäßreduktion neigenden Aphroditiden, die Glyceriden, die Eunicide *Ophryotrocha puerilis* Clap., sowie alle Capitelliden mit Ausnahme von *Mastobranchus*, der Andeutungen eines Darmblutsinus erkennen läßt, genannt seien.

Lichtvolle Erkenntnis über die verwandtschaftlichen Beziehungen unseres Wurmes erfließt der vergleichenden Betrachtung seines *Verdauungsapparates*. Am Vorderdarm erheischen vor allem der ventrale Schlundanhang und die Schlundtasche eine eingehendere Erörterung. — Wie schon oben ausgeführt wurde, läßt die *Schlundtasche* des *Parergodrilus*

heideri stets eine deutliche Zweiteilung ihres blind geschlossenen Endes erkennen, die auf eine ehemals paarige Anlage des ganzen Organes hinweist. Es wurde schon oben der Vermutung Raum gegeben, daß sich Homologien zwischen ihm und den paarigen Schlundtaschen der Polygordiiden und Saccocirriden werden aufweisen lassen. Bei den letztgenannten Bildungen handelt es sich um paarige Aussackungen der Mundhöhle, deren eigentliche Bedeutung noch ziemlich in Dunkel gehüllt zu sein scheint. Wenn man die Darstellungen SALENSKYS (1906, 1907) beizieht, dann erhellt bei der großen topographischen und strukturellen Ähnlichkeit beider Gebilde ohne weiteres die gute Berechtigung, die Schlundtasche des *Parergodrilus* den sogenannten „hinteren Schlundtaschen“ des *Polygordius* zu homologisieren (vgl. SALENSKY 1907, Taf. 15, Abb. 31 *A*, *Hst*). Ich glaube nicht, daß sich gegen diese Deutung stichhaltige Einwände werden erheben lassen. Eine größere morphologische Bedeutung kann ich allerdings weder der *Parergodrilus*-Schlundtasche noch denjenigen der Polygordiiden und Saccocirriden beimessen und betone, daß ich die auf eine Kiemenspaltenhomologie abzielenden Erwägungen SALENSKYS für die genannten Tiere auf das entschiedenste ablehne. —

Viel einschneidender und beweiskräftiger für die Beantwortung unserer Fragen scheint mir der *ventrale Schlundanhang* des *Parergodrilus* zu sein. Vor allem ist es jedoch notwendig, darauf nachdrücklichst aufmerksam zu machen, daß die anatomischen Unterschiede zwischen dem *Parergodrilus*-Anhang und den als „Rüssel“, „Proboscis“, „Pharynx“, „Pharynxanhang“, „Schlundanhang“, „Schlundsack“, „Mastax“ und „Buccalmasse“ bezeichneten muskulösen Anhangsorganen des Mundhöhlen- oder Pharynxbodens der Archianneliden, Polychäten, Rotatorien und Mollusken keineswegs genügen, eine nicht einheitliche Auffassung dieser Bildungen zu stützen. In ganz übereinstimmender Weise eignet außerdem allen diesen Ventralanhängen die Fähigkeit cuticulare Bildungen abzuscheiden, welch letztere uns bald, wie bei *Parergodrilus*, *Dinophilus*, *Nerilla*, den Polygordiiden und Protodriliden und einem kleinen Teil der mit ventralem Schlundanhang ausgestatteten Polychäten als einfache Cuticulae, bald, wie bei den Rotatorien, *Troglochaetus*, den *Histriobdellidae* und vielen Polychäten (speziell *Eunicidae*) als oft sehr verwickelt gestaltete, aus meist mehreren Stücken bestehende, kräftige Kiefer (Kauer) oder endlich bei den Mollusken als Radulae entgegentreten. Von den Cuticularbildungen abgesehen, handelt es sich bei allen diesen Schlundanhängen um eine besonders modifizierte, vielfach eingestülpte Partie des Pharynxbodens, die, ausgenommen den rudimentären Schlundsack der Polygordiiden, mit einem kräftigen Muskelsystem in Verbindung steht, welches ein Vorstrecken und Rückziehen des ganzen Gebildes gestattet. Es scheint mir hierbei belanglos,

ob dieses Muskelsystem, wie bei den meisten Formen, ein durch ein Muskelseptum abgeschlossenes Polster darstellt, oder aber, ob die einzelnen Fasern wie bei *Parergodrilus* frei in das Innere des Körpers ausstrahlen. — Steht dergestalt die Möglichkeit einer unmittelbaren Homologie aller ventralen Schlundanhänge auf Grund der anatomischen Befunde ja außer Frage, so erübrigt es sich, nur noch nachzusehen, ob sich Anhaltspunkte auffinden lassen, nach denen es berechtigt erscheint, in dieser Pharynxgestaltung einen, den Ahnen der Rotatorien, Anneliden und Mollusken in gleicher Weise eigenen Urtyp zu erblicken.

Als Kronzeugen führe ich in dieser Frage einen hervorragenden Gewährsmann, Hugo Eisig (1914), ins Treffen. Dieser Forscher hat festgestellt, daß der bei einigen Formen, wie *Nainereis*, eine oft erstaunliche Komplikation aufweisende Rüssel der Ariciiden lediglich einer Wucherung und Fortsatzbildung des Schlundepithels, welche außerdem keineswegs etwa auf die Ventralfläche desselben beschränkt erscheint, seine Entstehung verdankt. So liegen die Dinge beispielsweise bei den Gattungen *Aricia*, *Scolaricia*, *Scoloplos* und *Nainereis*. „Anders aber bei der, die so winzige Arten umfassenden Gattung *Theostoma*. Bei ihr ist nämlich in keinem Abschnitte des Vorderdarmes das Epithel gewulstet, lappig oder verzweigt, um rüsselähnlich vorgestülpt zu werden, sondern dieses Epithel verläuft überall glatt und ist nicht vorstülpbar. Dagegen liegt ventral vom vordersten Abschnitte des Vorderdarmes, im Bereiche der Mundöffnung, ein *muskulöser, vorstülpbarer Schlundsack*, ähnlich dem gewisser Raubanneliden sowie dem der sogenannten Archianneliden" (Eisig 1914, S. 163). „. . . Die Aufklärung über dieses rätselhafte Verhalten liefert die *Entwicklungsgeschichte*." Eisig hat aus anderen Gründen die „postembryonale Entwicklung einer hierfür zur Verfügung stehenden Ariciide, nämlich von *Aricia foetida* verfolgt und zu seiner großen Überraschung gefunden, daß ihre Larven bis zu einer Länge von 4 mm und bis zur Zahl von ungefähr 33 Segmenten einen mit glattem Epithel ausgekleideten Vorderdarm und ventral von ihm, im Bereiche des Mundes, einen *muskulösen, vorstülpbaren Schlundsack* (im Original nicht gesperrt, d. Ref.) besitzen, der vollkommen mit dem von *Theostoma* übereinstimmt, . . . schon bei 9 mm langen Larven ist keine Spur mehr vorhanden." — Diese Befunde reden, wie ich glaube, eine deutliche Sprache! Da an der Bedeutung des biogenetischen Grundgesetzes, trotz vielleicht notwendiger Einschränkungen, füglich nicht gezweifelt werden kann, bleibt nur eine Auslegung der Tatsachen übrig: Der ventrale Schlundanhang der Ariciidenlarven stellt ein uraltes Erbe aus vergangenen Zeiten dar. Und was für die Ariciiden gilt, das muß billigerweise auch für andere Formen zutreffen! — Von diesem Gesichtspunkte aus ist es nur zu begreiflich, daß es gerade die auch in anderen Punkten einfachsten unter den

Gliederwürmern, die Archianneliden sind, denen nahezu ausnahmslos dieses Organ zukommt. — Der ventrale Schlundanhang, dieses sonst so vernachlässigte Gebilde wird dergestalt zu einem Band, welches die Rädertiere, Gliederwürmer und Weichtiere zu einem genetischen Ganzen eint und die schon wiederholt ausgesprochenen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen diesen Gruppen aufs neue in Erinnerung bringt. Damit ist natürlich gar nichts über die mutmaßliche Stammesgeschichte dieser Formen gesagt! Erwägungen solcher Art können bei dem absoluten Mangel positiven Beweismaterials ob ihrer ausgesprochen problematischen Natur nur von höchst zweifelhaftem tatsächlichen Werte sein. Möglich, daß einstens der Fund einer einfach gebauten, plathelminthenähnlichen Form in dem Dunkel den rechten Pfad erhellt. — Ohne auf die einzelnen Abschnitte des übrigen Verdauungsapparates gesondert einzugehen, will ich mich gleich einem Vergleiche des Gesamtorgansystems mit dem der Rotatorien zuwenden, der eine so verblüffende Übereinstimmung in allen Teilen bei beiden Tierformen ergibt, daß dadurch dieses etwas summarische Verfahren gerechtfertigt wird. Ich will mich dabei an die exakten Angaben BEAUCHAMPS (1909) halten. Nach diesem Autor (1909, S. 361) besteht der Verdauungsapparat der Rädertiere im Maximum aus acht Teilen. Die beifolgende Übersicht enthält in der linken Spalte diese Abschnitte nebst ihrer Charakteristik nach BEAUCHAMP. Rechts habe ich die entsprechenden Teile des *Parergodrilus*-Darmsystems und deren hauptsächlichste Kennzeichen beigesetzt. Eine schematische Skizze Textabb. 14, sowie die Schemata in Textabb. 15 sollen das Wort auch bildlich erläutern.

Rotatoria. (Nach BEAUCHAMP 1909, S. 361 ff.)	*Parergodrilus.*
1. „Un *vestibule* ou *canal buccal*, généralement cilié . . .“	1. Kurzes *Mundrohr*, cuticularisiert.
2. „Le *pharynx* ou *mastax*, formation stomodéale à paroi musculaire, glandulaire et cuticularisée, différenciant des pièces dures, le tout développé du côté ventral de façon à rejeter dorsalement l'axe du tube digestif . . .“	2. *Ventraler Schlundanhang*; eine die Ventralfläche des Pharynx (Stomodäum) einnehmende, in der Ruhe gefaltete Cuticularplatte mit mächtigem Muskelapparat.
3. „Un *oesophage cuticulaire*, très court dans la plupart des cas où il n'est qu'un simple prolongement du mastax, très long dans les formes à mastax virgé ou forcipé. Sa paroi mince renferme des fibres musculaires longitudinales . . .“	3. Oraler, *cuticularisierter Abschnitt des Oesophagus*; Eigenmuskulatur in Form einer Lage von Ringmuskeln ausgebildet.

4. „Un *oesophage non cuticulaire*, presque toujours cilié, plus ou moins long, qui n'est que la partie de l'estomac antérieure aux deux glandes gastriques et n'est diffère que par l'absence des inclusions caractéristiques de la paroi.“

4. Intestinaler, *nicht cuticularisierter Abschnitt des Oesophagus.* Er ist immer bewimpert und geht ohne scharfe Grenze in den vorderen Teil des Magendarms über.

5. „Les *glandes gastriques* au nombre de deux, exceptionnellement de quatre ...“

5. Am Beginne des wimpernden Ösophagealabschnittes liegen jederseits ein bis zwei, als *Speicheldrüsen* in Anspruch zu nehmende Drüsenzellen.

6. „*L'estomac*, formé d'une seul couche de cellules régulièrement alignées, presque toujour ciliées ...“

6. Ein geräumiger, sackförmiger *Magendarm*, dessen Wandung lediglich aus einem einschichtigen Epithel besteht; Cilien nur in der Ösophagealgegend vorhanden.

7. „*L'intestin*, plus ou moins nettement séparé du précédent par un sphinkter et ayant la même structure que lui sauf l'absence d'inclusions qui n'existent que dans sa partie tout à fait supérieure, en général. Cils plus long et plus actifs quand ils existent.“

7. Ein scharf vom Magendarm abgesetzter *Dünndarm*, dessen Wandung histologisch sehr der ersteren ähnelt. Cilien sind nicht vorhanden.

8. „Le *cloaque* recevant les canaux néphridiens ...“

8. *Enddarm.*

In der Tat eine, wie man mir wird zugeben müssen, frappante Übereinstimmung bis ins einzelne! Die bei *Parergodrilus* geringere Entfaltung der Bewimperung erklärt sich unschwer mit der bei einem Landbewohner ohnedies schon von vornherein ausgeprägten Tendenz zur Rückbildung der Wimperausstattung und als Folge der harten, cellulosereichen Nahrung unseres Wurmes. So geringfügige Unterschiede (geringfügig, wenn man bedenkt, daß es sich uns um den Vergleich höherer systematischer Einheiten handelt), wie das Vorhandensein von Längsmuskeln am Rotatorien-Oesophagus gegenüber der Ringmuscularis desjenigen von *Parergodrilus*, vermag an dem gewonnenen Bilde nichts mehr zu ändern. In den beiden schematischen Skizzen in Textabb. 14, die den Verdauungsapparat von *Copeus*, einem Rädertier aus der Familie *Notommatidae*, sowie den von *Parergodrilus heideri* darstellen, sind ebenso wie in Textabb. 15 die homologen Abschnitte

mit den der vorhergehenden Übersicht entsprechenden acht Ziffern kenntlich gemacht. — Auch zwischen dem Verdauungsapparat der Gattung *Dinophilus* und dem von *Parergodrilus* besteht eine weitgehende Ähnlichkeit. Es liegt auf der Hand, die bei *Dinophilus gyrociliatus* O. Schm. und *Dinophilus apatris* Korschelt vorliegende, als Vormagen (Proventriculus) beschriebene Erweiterung des horizontalen, intestinalen Oesophagusabschnittes der bewimperten Partie der *Parergodrilus-* und Rotatorienspeiseröhre zu vergleichen (vgl. Textabb. 15, 4). Auf den Schlundanhang wurde schon oben Rücksicht genommen; für Magen und Darm des *Dinophilus* ist gleichfalls ohne Bedenken volle Homologie mit den entsprechenden Abschnitten bei *Parergodrilus* anzunehmen. Das gleiche gilt hinsichtlich der Speicheldrüsen: Ihre Gleichwertigkeit mit den „glandes gastriques" der Rädertiere und den Oesophagusdrüsen des *Parergodrilus* steht außer Frage. In diesem Falle erstreckt sich die Übereinstimmung sogar bis auf das färberische Verhalten. Bei *Parergodrilus* erwiesen sich diese Drüsen als schwach cyanophil; — die des *Dinophilus conklini* Nelson bezeichnet NELSON (1907, S. 120) als: „... staining densely in haematoxylin ..." — Ähnliche Beziehungen ergeben sich zu fast allen Archianneliden. So sei nur darauf hingewiesen, daß der Oesophagus des *Protodrilus* wimpernd, der Magendarm (Mitteldarm) wimperlos ist (SALENSKY 1907, S. 197), ferner daß letzterer bei *Protodrilus*, *Saccocirrus*, *Troglochaetus* und den Histriobdelliden ebenso wie bei *Parergodrilus* einen einfachen Sack ohne segmentale Gliederung darstellt, und daß endlich allen diesen Formen eine bald mehr, bald weniger deutliche Scheidung des Mitteldarmes in zwei Teile, einen vorderen, größeren, dem *Parergodrilus*-Magendarm, und einen engeren, hinteren, dem *Parergodrilus*-Dünndarm homologen Abschnitt aufweist. Ganz besonders scharf ist diese Scheidung bei *Stratiodrilus tasmanicus* Haswell, über dessen Verdauungskanal HASWELL (1900, S. 311) berichtet, daß der Magen „... is a tolerably wide sac extending through the first, second, and third segments. In the fifth

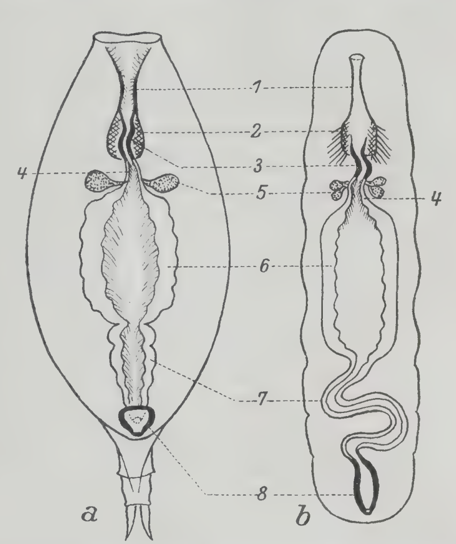


Abb. 14. Schematische Darstellung des Verdauungsapparates von a: *Copeus* und b: *Parergodrilus*. (a nach WEBER aus VOIGT, 1912, modif.)

segment there succeeds a very narrow canal, much more contracted in the female than in the male leading to the intestine, a comparatively wide tube running through the caudal region to the anal aperture.“ — Im Gegensatze zu den besprochenen Formen lassen sich zwischen dem Mitteldarm des *Polygordius* und dem des *Parergodrilus* keine innigeren Beziehungen aufweisen; ersterer ist ein segmental eingeschnürter, einfacher Schlauch. Dieses Verhalten bezeugt uns neben anderem, daß die Polygordiiden den übrigen Archianneliden gegenüber eine gewisse Sonderstellung einnehmen, eine auffallende Tatsache, der bereits Hempelmann (1913, S. 297, 298) mit Begründung seiner „*Aulocirrata*“ und „*Sterrocirrata*“ Rechnung getragen hat.

Dem *Pseudochloragog* des *Parergodrilus heideri* homologe Bildungen treten uns auch im Magendarmepithel des *Dinophilus* entgegen. Sie werden bei diesem von Nelson (1907, S. 118) als einzellige Drüsen bezeichnet. Ihre gestaltliche Übereinstimmung mit dem Pseudochloragog des *Parergodrilus* muß, wenn man Nelsons (l. c.) Beschreibung („In addition to these, and scattered among them in considerable number are unicellular glands. These stain more deeply than their neighbors, being especially dark at their bases. Their cytoplasm ist not visibly vacuolated and presents a granular appearance“) vergleicht, entschieden recht weit gehen. Ähnliche Zellen eignen übrigens auch dem Magen von *Stratiodrilus* (Haswell 1900, S. 311, 312). Ob die das Darmepithel von *Saccocirrus* bedeckenden, unregelmäßig gestalteten, großen Zellen, die „durch ihre im Leben gelblich aussehenden Einschlüsse an die Chloragogenzellen der Oligochäten und der Bothryoidalgewebe der Hirudineen erinnern“ (Hempelmann 1913, S. 295), ebenso wie die „excretophores“ (Nelson 1907, S. 127) des *Dinophilus conklini* Nels. mit dem Pseudochloragog oder aber, was vielleicht wahrscheinlicher, mit dem echten Oligochätenchloragog verglichen werden dürfen, ist bei der Unkenntnis der Genese dieser Bildungen und deren allfälligen Beziehungen zum Peritoneum gegenwärtig nicht zu entscheiden.

Der *Excretionsapparat* des *Parergodrilus heideri* hat mit den Protonephridien der Rotatorien und der *Dinophilus*-Arten, sowie mit dem morphologisch noch wenig geklärten, gleichfalls protonephridialen Excretionssystem der Histriobdelliden nichts gemein, schließt sich aber eng an die Metanephridien der übrigen Archianneliden, Polychäten und Oligochäten an. Unter ersteren sei besonders auf die *Aeolosomatidae* hingewiesen, die nach den Untersuchungen Vejdovskýs (1905, S. 2, 3) an *Aeolosoma*, sich hinsichtlich der Ausbildung des engen Nephrostoms mit mächtiger Wimperflamme sehr an die bei unserem *Parergodrilus* vorliegenden Eigentümlichkeiten anlehnen. Wie bei letzterem ragt bei *Aeolosoma* „von der inneren Wand der Oberlippe . . . tief in das Lumen des Nephridiostoms eine lange, lebhaft schwingende Geißel hinein . . .“,

die wie bei ersterem „aus mehreren Wimpern, welche bei der aufhörenden Tätigkeit der Geißel auseinandergehen . . .“, besteht (Vejdovský 1905, S. 2, 3). Einen ähnlichen Bau vermögen wir auch bei einigen polychäten Gliederwürmern aufzufinden; *Trypanosyllis* trägt beispielsweise an der freien Lippe des Nephrostoms gleichfalls eine mächtige Wimperflamme (Goodrich 1900). Bei der Mehrzahl der mit Metanephridien ausgestatteten Polychäten, sowie bei den Oligochäten kompliziert sich das einfache Bild meist in etwas, sei es, daß es wie bei vielen der ersteren zur Bildung von Nephromixia kommt, sei es, daß das Nephrostom zwar eng bleibt, an der Innenwand jedoch allseitig bewimpert ist. — Hinsichtlich der Ausbildung des Nephridialkörpers am *Parergodrilus*-Nephridium ergeben sich keine besonders auffallenden Beziehungen mit anderen Anneliden; histologisch erinnert mich derselbe etwas an ähnliche Bildungen bei Discodriliden (*Branchiobdella astaci*).

Durch die Gestaltung des *Nervensystems* lehnt sich *Parergodrilus heideri* an die ihm sonst ferner stehenden Polygordiiden, sowie an die Ctenodriliden an. Für den Vergleich kommt hierbei ausschließlich der Bauchstrang in Betracht, denn das Gehirn bietet zu wenig des Auffallenden, um in dieser Hinsicht von ersprießlichem Nutzen zu sein. *Dinophilus, Protodrilus* und *Saccocirrus* besitzen paarige Längsnerven, scheiden deshalb ebenso wie die mit nach innen verlagertem, unpaarigem Bauchmark ausgestatteten Oligochäten und ein Teil der Polychäten von vornherein aus. In minder hohem Maße gilt das auch von den Histriobdelliden und dem Rest der Polychäten, denen zwar wie dem *Parergodrilus* ein unpaares, mit dem Körperepithel in Kontakt stehendes Bauchmark zu eigen ist, an dem sich jedoch, von dem des letzteren abweichend, wohlumschriebene, metamere Ganglien differenziert haben. Ganz anders bei den Polygordiiden! Da liegt ein einfacher, ungegliederter Bauchstrang vor, der lediglich eine Dreiteilung der fibrillären Substanz erkennen läßt und dessen große Ähnlichkeit mit dem Bauchmark des *Parergodrilus* wohl am besten bei Betrachtung einer von Salensky (1907, Taf. XI, Abb. 14) beigebrachten Abbildung erhellt. Etwas weiter ab stehen schon die Ctenodriliden, deren Bauchmark, ein subepithelialer, durch Stützfaserstränge in zwei bis drei Unterstämme geteilter Strang (Galvagni 1905), schon den Beginn einer deutlichen Gliederung in ein typisches Strickleiternervensystem erkennen läßt. — Die eben festgestellten, übereinstimmenden Züge zwischen dem *Polygordius*- und dem *Parergodrilus*-Bauchmark sind bei den sonst wenig ausgesprochenen verwandtschaftlichen Beziehungen beider Tierformen für eine einheitliche Auffassung der Archianneliden von Wert.

Die *Geschlechtsorgane* des *Parergodrilus heideri* zeigen einen vom Chätopodentyp so grundsätzlich abweichenden Bau und schließen sich so innig an diejenigen der Rotatorien und des *Dinophilus* an, *daß auf*

Grund dieser einen Tatsache, bei allen trotzdem vorhandenen Besonderheiten (Zwitterdrüsen des *Parergodrilus*!), *die systematische Stellung unseres Wurmes in der Nähe der genannten Tierformen keinem Zweifel anheimgestellt bleiben kann.* Wenn man nur von der Zwitterdrüsennatur absieht und die Gonaden des *Parergodrilus* als das, was sie praktisch genommen ja eigentlich sind, als Ovarien nimmt und mit den Geschlechtsdrüsen weiblicher Dinophilen vergleicht, dann ergeben sich Übereinstimmungen, an deren Beweiskraft nicht gerüttelt werden kann. In beiden Fällen bestehen die Ovarien aus Säcken, deren reifste Zellen stets rostral von ihren nächstjüngeren Schwestern liegen. Solch eine verkehrte Lagerung — verkehrt, wenn man die caudal gelegenen Ausleitungswege berücksichtigt — findet sich in ganz übereinstimmender Weise auch in den Gonaden derjenigen *Dinophilus*-Arten, die nicht nach dem Typ des *Dinophilus vorticoides* O. Schm. gebaut sind (für den letzteren vgl. Schimkewitsch 1895). So berichtet z. B. Nelson (1907, S. 127) von *Dinophilus conklini*, daß die Oogonien „may be seen to increase gradually in size toward the anterior end of the oogonial mass . . .“ Die Keime in den weiblichen Gonaden der Rädertiere verhalten sich diesbezüglich wesentlich anders; es ist vielleicht nicht ausgeschlossen, die bei diesen Tieren angebahnte Differenzierung der Gonade in einen nur Nährmaterial liefernden Vitellar- und einen die Eier bildenden Germarabschnitt hierfür verantwortlich zu machen. — Sowohl die Ovarien der Rotatorien, wie auch die des *Dinophilus* und des *Parergodrilus* stellen gegen die Leibeshöhle hin abgeschlossene Säcke dar. Es erscheinen so, wie Schimkewitsch (1895) für die beiden erstgenannten sagt, bei gedanklicher Einstellung im Sinne der Gonocöltheorie: „die Genitalhöhlen als einzige Homologa des Cöloms“. Ich habe bereits oben die außerordentliche Zartheit der Gonadentunica und der Gonoducte für *Parergodrilus* nachdrücklichst betont, eine Eigentümlichkeit, die in gleicher Weise den Gonadensäcken der *Dinophilus*-Arten mit Zwergmännchen eignet. So kommt es, daß sich Korschelt (1882) bei *Dinophilus apatris* Korschelt nicht einwandfrei von dem Bestande von Gonadensäcken und Gonoducten überzeugen konnte, und so kann Nelson (1907, S. 128) für *Dinophilus conklini* Nelson mitteilen, daß die Ovarialsäcke dieses Tieres „consist of an extremely delicate epithelium . . .“ und daß „the existence of this epithelial covering was for a long time a matter of much doubt ...“ — Von ähnlicher Zartheit ist auch das Epithel der Rotatorienovarialtunica. — Dem Besitz von Zwitterdrüsen und noch weniger der damit verknüpften Zwittrigkeit unseres Tieres kann ich keine grundsätzliche Bedeutung beimessen, um so mehr, als sich unter den Chätopoden sowohl gonochoristische als auch hermaphrodite Arten finden. Besonders lehrreich sind in dieser Hinsicht Formen, von denen uns, wie z. B. der neotenischen Eunicide *Ophryotrocha puerilis* Clap. (Korschelt 1893),

Männchen, Weibchen und Zwitter bekannt sind. Die größte Ähnlichkeit mit dem biologischen Verhalten bei *Parergodrilus* scheint mir, sofern nur von dem abweichenden Gonadenbau abgesehen wird, für die Geschlechtsverhältnisse der Ctenodriliden zuzutreffen, in denen uns gleichfalls Zwitter vorliegen, deren Eizellen mutmaßlich durch Selbstbesamung im Inneren des elterlichen Körpers befruchtet werden (SOKOLOW 1911). Auch MONTICELLI (1910) glaubt sich für *Raphidrilus* der letztgenannten Ansicht mit Vorbehalt anschließen zu dürfen („questa possibiltà i fatti

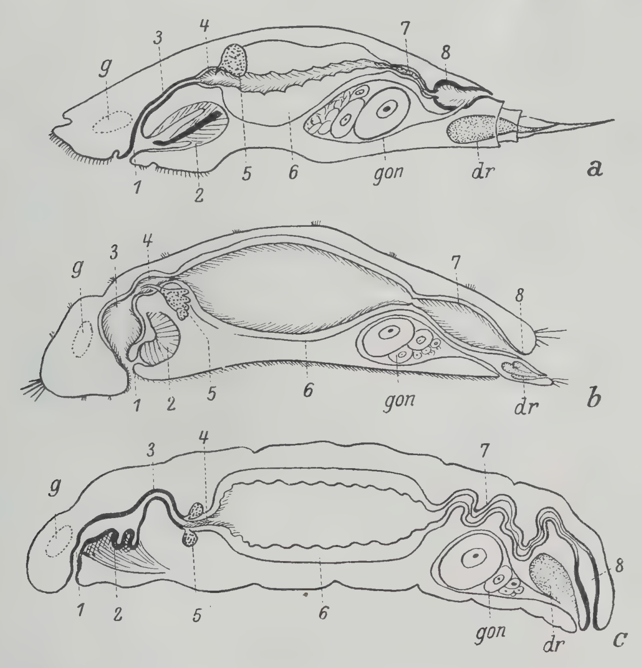


Abb. 15. Organisationsschemata von: a, *Diglena forcipata*; b, *Dinophilus apatris*; c, *Parergodrilus heideri*. (b nach KORSCHELT, verändert.) Ziffern wie in Abb. 14. *dr*, Kleb- bzw. Adanaldrüsen; *g*, Gehirn; *gon*, Gonade.

che ora sono a mia conoscenza, mi permettono con ogni riserva di ammettere“ [1910, S. 422]). — Der *männliche Anteil* der *Parergodrilus*-Zwitterdrüsen gibt bei seiner offensichtlichen Rudimentation nur wenig brauchbares Vergleichsmaterial an die Hand. So erinnern die Spermien durch ihre gedrungene Gestalt viel mehr an die meist mit verdicktem Kopf ausgestatteten Samenfäden der meisten Polychäten, der polychätogonen Archianneliden und der *Dinophilus*-Arten, als an die mit fadenförmigem Kopfstück ausgestatteten der Saccocirriden und Oligochäten (exkl. *Lumbriculidae*). Die frühzeitige Besamung teilt unsere Form mit den Saccocirriden (HEMPELMANN 1913), *Dinophilus gyrociliatus* [— die

diesbezüglichen Angaben Shearers (1911) von einer Begattung der ganz unreifen Weibchen durch die Zwergmännchen noch innerhalb der Eikapsel und von den amitotischen (!) Teilungen der Spermakerne zugleich mit den Oogonien hat Nachtsheim (1920, S. 129) für *Dinophilus apatris* Korschelt hinsichtlich des erstgenannten Punktes bestätigt, bezüglich der übrigen Angaben jedoch als völlig irrig erwiesen], *Dinophilus apatris* Korschelt und einigen Turbellarien, besonders *Otomesostoma auditivum* Forel et Duplessis, für welch letztere Form ich die Angaben Hofstens (1909) vollinhaltlich bestätigen kann. — Die *Gonoducte* des *Parergodrilus heideri* schließen sich enge an diejenigen der Rotatorien und der *Dinophilus*-Arten an, eine Übereinstimmung, die sich bei den digoneaten Rädertieren und den Dinophilen der *Vorticoides*-Gruppe (vgl. Schimkewitsch 1895) sogar auf die Paarigkeit erstreckt. Neu ist nur der *Drüsenapparat* des *Parergodrilus heideri.* Es wurde schon oben auseinandergesetzt, daß nichts dagegen spricht, Subneural- und Adanaldrüsen unseres Wurmes mit den Klebedrüsen der Rotatorien und Archianneliden zu homologisieren. Bei Betrachtung der Schemata in Textabb. 15 wird auch, wie ich hoffe, der größte Skeptiker sich diese Meinung zu eigen machen. —

Alles in allem offenbart uns der Genitalapparat des *Parergodrilus* eine Übereinstimmung mit dem der Rotatorien und Dinophiliden, die allein schon genügen würde, eine Einreihung unserer Form unter die Polychäten oder Oligochäten als ein unstatthaftes Unterfangen zu brandmarken. — Um die mannigfaltigen Beziehungen des *Parergodrilus* zu anderen Wurmgruppen zusammenfassend nochmals zu beleuchten, schließe ich eine Tabelle an, in der einzelne Organsysteme bezüglich bestehender: +, oder nicht bestehender: —, Beziehungen bei den betreffenden Tierformen kenntlich gemacht sind. Das hierzu beigebrachte Polychätensystem schließt sich mit einigen Änderungen an das von Fuchs (1907, S. 7 ff.) gegebene an. In der Einteilung der Archianneliden bin ich Heider gefolgt, habe aber unten noch zu begründende Erweiterungen vorgenommen.

Nach dem Beigebrachten kann es keinem Zweifel unterliegen, daß *Parergodrilus heideri* im System in der Nähe der Rotatorien und des *Dinophilus* seinen Platz finden muß. Da es sich weiters um einen echten Anneliden handelt, kommt hierfür nur eine Ordnung in Frage: die der *Archianneliden.* — Die letzte zusammenfassende Darstellung der Begriffsbestimmung und systematischen Gliederung der Archianneliden verdanken wir Heider (1922, S. 39—44). In dieser Abhandlung sind auch die Gründe namhaft gemacht, die uns bestimmen, den alten, von Hatschek für die Polygordiiden und Protodriliden geschaffenen Ordnungsbegriff dieser interessanten Gruppe wesentlich zu erweitern und ihr, dem Vorgange Goodrichs folgend, noch eine ganze Anzahl weiterer

		Parergodrilus heideri	Ventraler Schlundanhang	Kein Blutgefäßsystem	Metanephridien	Sack-Gonaden
Archiannelida		Polygordiidae	+	—	+	—
		Ctenodrilidae	+	—	+	—
		Aeolosomatidae	—	—	++	—
		Saccocirridae	+	—	+	—
		Nerillidae	+	—	+	—
		Stratiodrilus	+	+	—	+
		Histriobdella	+	+	—	+
		Troglochaetus	+	+	?	?
		Nerilla	+	—	+	+
		Dinophilus	+	+	—	++
Polychaeta	Nereidiformia	Syllidae	—	—	+	—
		Hesionidae	—	—	+	—
		Nereidae	—	—	+	—
		Phyllodocidae	—	—	—	—
		Typhloscolecidae	—	—	—	—
		Tomopteridae	—	—	—	—
		Sphaerodoridae	—	—	—	—
		Aphroditidae	—	—	—	—
		Polylepinae	—	+	+	—
		Sigalionidae	—	+	+	—
		Acoetinae	—	—	+	—
		Polynoinae	—	—	+	—
		Hermioninae	—	—	+	—
		Palmyridae	—	—	+	—
		Nephtydae	—	—	—	—
		Glyceridae	—	+	—	—
		Eunicidae	+	—, Ophryotrocha +	+	—
	Amphinomorpha	Amphinomidae	—	—	+	—
	Spioniformia	Ariciidae	—	—	+	—
		Theostoma	+	—	+	—
		Übrige Ariciiden	—	—	+	—
		Spionidae	—	—	+	—
		Chaetopteridae	—	—	+	—
		Ammocharidae	—	—	+	—
	Drilomorpha	Opheliidae	—	—	+	—
		Scalibregmidae	—	—	+	—
		Maldanidae	—	—	+	—
		Arenicolidae	—	—	+	—
		Flabelligeridae	—	+	+	—
		Sternaspidae	—	—	+	—
		Capitellidae	—	—	+	—
		Cirratulidae	+	—	+	—
	Terebellomorpha	Terebellidae	+	—	+	—
		Ampharetidae	+	—	+	—
		Amphictenidae	+	—	+	—
	Serpulimorpha	Sabellariidae	?	—	+	—
		Serpulidae	?	—	+	—
		Oligochaeta	—	—	+	—
		Rotatoria	+	+	—	++

Formen beizuzählen. Entpuppen sich so die Archianneliden einerseits immer mehr als eine Art von „Rumpelkammer“, dazu bestimmt, allen den Formen, die sich schwer im System unterbringen lassen, ein Asyl zu gewähren, *so muß anderseits jedoch mit allem Nachdruck darauf hingewiesen werden*, daß es sich dabei erfreulicherweise immer mehr und mehr herausstellt, *daß trotz aller scheinbaren Heterogenität dennoch alle diese Formen eine genetische Einheit, die Archiannelida eine natürliche Gruppe darstellen.* —

Um das Bild allseitig abzurunden, scheint es mir dringend notwendig, noch einige, gleichfalls viel umstrittene Formen in diese Gruppe aufzunehmen und erst dann dem *Parergodrilus* seinen Platz anzuweisen. Diejenigen Formen, die ich dabei im Auge habe, das sind die Ctenodriliden und die *Aeolosomatidae*. Erstere rechnet man jetzt gerne den Polychäten, letztere den Oligochäten zu. Was in allererster Linie diesen gegenwärtigen Zustand als unhaltbar erscheinen läßt, das ist der Umstand, daß die Ctenodriliden und die Aeolosomatiden zweifellos, worauf schon seinerzeit Vejdovský (1884) und Hatschek (1893) hingewiesen haben, in allernächster verwandtschaftlicher Beziehung zueinander stehen. Wer *Ctenodrilus* und *Aeolosoma* aus eigener Anschauung kennt, für den kann, ich spreche da aus eigener Erfahrung, darüber gar kein Zweifel obwalten. Vejdovský (1884, S. 166) hat daraus, sowie aus dem anatomischen Befund, den ganz richtigen Schluß gezogen, wenn er sagt: „Würden wir nun die Aufstellung einer den Polychäten und Oligochäten gleichwertigen Ordnung der ‚Archianneliden‘ als notwendig erachten, so müßten wir in dieselbe alle die genannten Annulatenformen (gemeint sind: *Polygordius*, *Protodrilus*, *Ctenodrilus* und *Monostylos* [= *Zeppelinia*], d. Ref.) einreihen und *Aeolosoma* auf die erste Stelle setzen.“ Nur die Ablehnung der Archianneliden als eigene Ordnung also hält Vejdovský von dem von mir hier erneut in Vorschlag gebrachten Schritt ab. Was *Ctenodrilus* anlangt, so wurde dieser Wurm „bisher wegen seiner einfachen Organisation als sehr primitive oder degenerierte Form aufgefaßt und zu den Archianneliden (Monticelli, Giard), als Kollektivtypus am Ausgangspunkte der Oligochäten und Polychäten (Kennel und Zeppelin), zu den Oligochäten (Claparéde, Ray-Lankaster, Vaillant, Vejdovský) und zu den Polychäten (E. Perrier) gestellt (nach Mesnil und Caullery)“ (Galvagni 1905, S. 26). Und in der Tat! Es muß zugegeben werden, die Ctenodriliden haben eine ganze Reihe von Merkmalen mit den Cirratuliden und da speziell mit der von Caullery und Mesnil hierfür namhaft gemachten *Dodecaceria concharum* gemein, wenn ich auch den genannten Autoren nicht unbedingt beipflichten kann, wenn sie *Ctenodrilus* einfach als „un Cirratulien probablement simplifié par régression“ bezeichnen. Jedes Ding hat seine zwei Seiten und ich sehe daher keineswegs ein, was

einem eigentlich davon abhalten sollte, die angedeuteten Beziehungen umzukehren und die Ctenodriliden als den Rest einer Annelidengruppe aufzufassen, aus der die Cirratuliden ihren Ursprung genommen haben. Meine Ansicht deckt sich diesbezüglich im wesentlichen mit dem Gedankengang HEIDERS (1922, S. 42): in der ganzen Archianneliden-gruppe die ,,Überreste einer sehr ursprünglichen Wurmgruppe zu sehen". Was *Aeolosoma* anlangt, so scheint mir bei den zweifellosen Beziehungen der nächstverwandten Ctenodriliden zu den Polychäten die Angabe DITLEVSENS (1904, S. 444), ,,daß die Spermatozoen bei *Aeolosoma* ganz wie bei den Polychäten, aber im Gegensatz zu den anderen Oligochäten durch die Segmentalorgane ausgeführt werden", einiger Aufmerksamkeit wert. VEJDOVSKÝ (1905, S. 3) allerdings deutet demgegenüber DITLEVSENS Nephridien als Samentrichter, um so zu zeigen, daß der männliche Geschlechtsapparat der *Aeolosomatidae* nach dem Oligochätentyp gebaut sei. Eine Nachuntersuchung der in Frage stehenden Verhältnisse könnte bei diesen schwankenden Angaben nur angebracht sein. Wie dem auch sei, die Ctenodriliden und die Aeolosomatiden sind sehr einfach organisierte Tiere, die, besonders gilt das von den ersteren, eine Brücke zwischen anderen Archianneliden, speziell den Polygordiiden und den Polychäten schlagen. Wenn GALVAGNI (1905, S. 26) bei dieser Sachlage die Stellung der Ctenodriliden bei den Archianneliden als ,,vollkommen unhaltbar und abgetan" betrachtet, so erklärt sich diese Stellungnahme wohl nur aus seiner einseitigen HATSCHEKschen Orientierung; nach allem, was vorliegt, kann die Ausscheidung des *Ctenodrilus* aus den Polychäten und seine Einreihung unter die Archianneliden nur das Bild der ersteren wie auch das der Archianneliden abrunden. —

Wenn man die dergestalt erweiterte Ordnung der Archianneliden überblickt, dann erkennt man unschwer, wie sich alle diese Formen in drei wohlabgeschiedene Gruppen teilen lassen, in Arten, die zu den Polychäten, in solche, die zu den Oligochäten, und solche, die zu den Rotatorien in besonders naher Beziehung stehen. Da uns hierbei am besten die Gestaltung der Geschlechtsorgane leitet, will ich dieselben als *Archiannelida polychaetogona*, *Archiannelida oligochaetogona* und *Archiannelida rotatoriogona* bezeichnen. *Parergodrilus*, für den ich die Familie *Parergodrilidae* begründe, dürfte am zweckmäßigsten als Anhang bei den *Rotatoriogona* unterzubringen sein.

O. Archiannelida.

Homonom segmentierte Anneliden, mit epithelialem oder subepithelialem Nervensystem. Mit nur bei den *Aeolosomatidae* rückgebildetem, ventralem Schlundanhang und mit Ösophagealdrüsen. Blutgefäßsystem, wenn vorhanden, sehr einfach. Häufig mit Copulationseinrichtungen am männlichen Geschlechtsapparat und mit Klebedrüsen am Hinterende.

1. U. O. Archiannelida polychätogona[1]**.**

Archiannelida ohne Ausführwege für die Geschlechtsprodukte.

1. Familie: *Polygordiidae.*

Mit soliden Kopftentakeln und unpaarem, ungegliedertem Bauchstrang. Mit oder ohne Borsten. Ventraler Schlundanhang nicht muskulös, unbewehrt. Mit Blutgefäßsystem. Mehrere Nephridialpaare. Maricol.

Polygordius, Chaetogordius.

2. Familie: *Ctenodrilidae.*

Mit oder ohne Kopftentakeln und unpaarem, in eine Bauchganglienkette gegliedertem Bauchstrang. Mit Borsten. Ventraler Schlundanhang muskulös, unbewehrt. Mit Blutgefäßsystem. Mit einem einzigen, im Vorderkörper gelegenen Nephridialpaare. Maricol.

Ctenodrilus, Zeppelinia, Raphidrilus.

Anhang. 3. Familie: *Aeolosomatidae.*

Ohne Kopftentakel. Bauchstrang rudimentär. Mit Borsten. Ohne Schlundanhang. Mit Blutgefäßsystem. Mehrere Nephridialpaare. Paludicol.

Aeolosoma, Pleurophlebs.

(Ich stelle die *Aeolosomatidae* als Anhang zu den *Polychaetogona* bis die Frage nach dem Bau ihres Geschlechtsapparates endgültig entschieden ist.)

2. U. O. Archiannelida oligochätogona.

Archiannelida mit den Oligochätenpenes vergleichbaren, männlichen Copulationsapparaten.

4. Familie: *Saccocirridae.*

Mit Tentakelrohrapparat. Die paarigen, ungegliederten Bauchstränge vollständig voneinander getrennt. Mit oder ohne Borsten. Ventraler Schlundanhang muskulös, unbewehrt. Mit Blutgefäßsystem. Mehrere Nephridialpaare. Maricol und paludicol.

Saccocirrus, Protodrilus.

---

[1]) Zusatz z. Korr.: E. Marcus referiert im Zool. Bericht, Bd. 3, Heft 4—6, Jena 1924, eine Arbeit von H. J. Lam, die sich auf einen neuen Archianneliden: *Protannelis Meyeri* bezieht, die ich jedoch, da mir die betreffende Zeitschrift augenblicklich nicht zur Verfügung steht, leider nicht mehr berücksichtigen kann. Dies ist um so mehr zu bedauern, als das angezogene Referat, in dem man nicht einmal erfährt, wo eigentlich *Protannelis* lebt (!), über wichtige anatomische Punkte keine oder nur mangelhafte Auskunft erteilt. Nach dem Wenigen, das M. mitteilt, dürfte diese neue, zweifellos sehr interessante Wurmform unter die *Polychaetogona* einzureihen sein.

3. U. O. Archiannelida rotatoriogona.

Archiannelida mit meist geschlossenen Gonadensäcken und mit unpaarem, meist mit Cuticularbildungen bewehrtem Penis.

5. Familie: *Nerillidae.*

Mit Palpen. Mit Borsten. Zwischen ventralem und dorsalem Borstenbündel je ein Podialcirrus. Ventraler Schlundanhang muskulös, mit Cuticularbildungen versehen oder unbewehrt. Blutgefäßsystem minimal. Mehrere Nephridialpaare. Maricol und paludicol.

Nerilla, Troglochaetus.

6. Familie: *Histriobdellidae.*

Mit Kopfcirren und zwei Paaren locomotorischer „Gliedmaßen". Ohne Borsten. Unpaarer Bauchstrang als Bauchganglienkette entwickelt. Ventraler Schlundanhang muskulös, mit Cuticularbildungen bewehrt. Kein Blutgefäßsystem. Mehrere Nephridialpaare. Maricol und paludicol; leben auf Decapoden.

Histriobdella, Stratiodrilus.

7. Familie: *Dinophilidae.*

Ohne Kopfanhänge. Die paarigen Bauchstränge vollständig voneinander getrennt, mit metameren Commissuren (Strickleiternervensystem). Ohne Borsten. Ventraler Schlundanhang muskulös, unbewehrt. Ohne Blutgefäßsystem. Mehrere Nephridialpaare. Maricol.

Dinophilus.

Anhang. 8. Familie: *Parergodrilidae.*

Ohne Kopfanhänge. Mit unpaarem, ungegliedertem Bauchstrang. Mit Borsten. Ventraler Schlundanhang muskulös, ohne Septum, unbewehrt. Ohne Blutgefäßsystem. Mehrere Nephridialpaare. Zwitterdrüsen. Terricol.

Parergodrilus.

Alles in allem tritt uns in den *Archiannelida* eine großartige Sammlung von *Kollektivtypen* entgegen, von Kollektivtypen, denen allen gemeinsam eine primitive Organisation und zweifellose gegenseitige Verwandtschaft zu eigen ist. Mag es sich dabei nun tatsächlich um Urformen, oder aber vielleicht auch zum Teil um die vereinfachten Reste bereits höher organisierter Chätopoden handeln, für den auf dem realen Boden der morphologischen Tatsachen stehenden Beobachter müssen sie auf jeden Fall, unabhängig von phylogenetischen Schemen, als das erscheinen, was ihr Name treffend ausdrückt: als Archianneliden.

Anhangsweise sei endlich noch eine erweiterte Diagnose der *Parergodrilidae* beigefügt:

Familie *Parergodrilidae* nov. fam.

Archiannelida mit deutlicher Segmentierung. Es ist weder eine äußere Bewimperung noch Kopf- und Körperanhänge vorhanden. Mit metameren Dorsaldrüsen. Borsten nach dem Oligochätentyp, in zwei Reihen. Gehirn nicht mit der Hypodermis in Verbindung. Bauchstrang unpaar, ungegliedert, bis in die Genitalregion in unmittelbarer Verbindung mit der Hypodermis. Mit einer Schlundtasche. Ventraler Schlundanhang unbewehrt; seine Muskulatur strahlt frei in den Körperraum aus. Verdauungskanal in Oesophagus, Magendarm, Dünndarm und Enddarm gegliedert. Keine Dissepimente, Peritoneum nur stellenweise angedeutet, Mesenterien unvollständig. Kein Blutgefäßsystem. Mehrere Paare von Metanephridien. Gonaden paarig, Zwitterdrüsen. Die Gonoducte münden getrennt nahe dem Anus aus. Mit dem Geschlechtsapparate stehen, den Klebedrüsen anderer Archianneliden vergleichbare Drüsen in Verbindung. Terricol.

1 Genus: *Parergodrilus* nov. gen.

mit einer einzigen Art: *Parergodrilus heideri* nov. spec. (Genus und Species mit dem Charakter der Familie).

Literatur.

Beauchamp, P. M. de: Recherches sur les Rotifères: Les formations tégumentaires et l'appareil digestif. Arch. de zool. exp. et gén. Sér. 4, **10**. Paris 1909. — Burian, R.: Excretion D. im Handb. d. vergl. Physiol. v. H. Winterstein. **2**/2, Lief. 36. Jena 1913. — Claparède, E.: Les Annélides chètopodes du Golfe de Naples. Second part, **20**, 1. Genève et Bâle 1868. — Ditlevsen, Asger: Studien an Oligochäten. Zeitschr. f. wiss. Zool. **77**. 1904. — Eisig, Hugo: Capitelliden. Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel. 16. Monogr. Berlin 1887. — Ders.: Zur Systematik, Anatomie und Morphologie der Ariciiden nebst Beiträgen zur generellen Systematik. Mitt. d. Zool. Stat. Neapel **21**, Nr. 6. 1914. — Fuchs, Karl: Die Topographie des Blutgefäßsystems der Chätopoden. Inaug.-Diss. Zürich. Jena 1907. — Galvagni, Egon: Histologie des Genus *Ctenodrilus* Clap. Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien u. d. zool. Stat. in Triest **15**. 1905. — Goodrich, E. S.: On the nephridia of the *Polychaeta*. III. The Phyllodocidae, Syllidae, Amphinomidae etc., with summary and conclusions. Quart. journ. of microscop. science **5**, 43. 1900. — Ders.: *Nerilla* an Archiannelid. Ebenda **5**, **57**. Oxford 1911—1912. — Haswell, William A.: On a New Histriobdellid. Ebenda 5, 43. 1900. — Hatschek, Bertold: System der Anneliden. Lotos **13**. **1893**. Neue Folge. Prag 1893. — Heider, Karl: Über Archianneliden. Sitzungsber. d. preuß. Akad. d. Wiss., Physik.-math. Kl. **6**. 1922. — Hempelmann, F.: Die Geschlechtsorgane und -zellen von *Saccocirrus*. Zoologica **26**, H. 67. Stuttgart 1913. — Hofsten, N. v.: Über die frühzeitige Besamung der Eizellen bei *Otomesostoma auditivum* usw. Zool. Anz. **34**, Nr. 13/14. 1909. — Korschelt, E.: Über Bau und Entwicklung des *Dinophilus apatris*. Zeitschr. f. wiss. Zool. **37**.

Leipzig 1882. — Ders. u. HEIDER, K.: Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. 1. u. 2. Aufl. Allgem. Teil. Lief. 4. Jena 1910. — MARTINI, E.: Studien über die Zellkonstanz histologischer Elemente. III. *Hydatina senta.* Zeitschr. f. wiss. Zool. **102**. Leipzig 1912. — MONTICELLI, FR. SAV.: Sessualità e gestazione nello *Ctenodrilus seratus* O. Schm. (Communic. prelim.) Atti d. cong. natur. ital. Milano 1907. — Ders.: *Raphidrilus nemasoma* Montic. Nuovo Ctenodrilide del Golfo di Napoli. Arch. zool. **5**, 4, fasc. 4. Napoli 1910. — NACHTSHEIM, HANS: Zytologische und experimentelle Untersuchungen über die Geschlechtsbestimmung bei *Dinophilus apatris* Korschelt. Arch. f. mikr. Anat. **93**, Abt. II. Bonn 1920. — NELSON, JAMES A.: The Morphology of *Dinophilus conclini* n. sp. Proc. of the acad. of natural sciences of Philadelphia **59**. Febr. 1907. — PIERANTONI, UMBERTO: Studii anatomici su *Michaelsena macrochaeta* Pierant. Mitt. d. zool. Stat. Neapel **16**, H. 3. Berlin 1903. — REISINGER, ERICH: Die terricolen Rhabdocoelen Steiermarks. Zool. Anz. **59**, Nr. 1/2. 1924. — RICE, W. J.: Studies in earthworm-chloragogue. Biol. Bul. oft he marine biol. Laborat. Woods-Holl. **3**. 1902. — ROSA, D.: Il cloragogo tipico degli Oligocheti. Mem. dell'accad. d. scienze di Torino Ser. 2, **53**. Turin 1903. — SALENSKY, W.: Über den Vorderdarm des *Polygordius* und des *Saccocirrus*. Biol. Zentralbl. **26**. 1906. — Ders.: Morphogenetische Studien an Würmern. Mém. de l'acad. imper. des sciences d. St. Pétersbourg, Sér. 8, Classe physico-math. **19**, Nr. 11. 1907. — SCHIMKEWITSCH, W.: Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des *Dinophilus* vom Weißen Meere. Zeitschr. f. wiss. Zool. **59**. Leipzig 1895. — SCHULZE, PAUL: *Gastrotricha*. Biol. d. Tiere Deutschlands. Lief. 5. Berlin 1923. — SOKOLOW, IWAN: Über eine neue *Ctenodrilus*-Art und ihre Vermehrung. Zeitschr. f. wiss. Zool. **97**. Leipzig 1911. — VEJDOVSKÝ, FRANZ: System und Morphologie der Oligochäten. Prag 1884. — Ders.: Über die Nephridien von *Aeolosoma* und *Mesenchytraeus*. Sitzungsber. d. königl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag. Prag 1905. — VOIGT, MAX: Notomatidae. In: BRAUER: Süßwasserfauna Deutschl. H. 14. Jena 1912. — WILLEM, V. u. MINNE, A.: Recherches sur l'excrétion chez quelques Annélides. Mém. couronnées de l'acad. roy. d. Belgique. Sér. 1, Nr. 1. 1899.

Erklärung der Tafelabbildungen.

Buchstabenbezeichnung.

a Anus.
bm Bauchmark.
bo Borsten.
bom Borstenmuskeln.
bz Bindegewebszellen.
c Zelle unbekannter Bedeutung.
cu Cuticula.
da Dünndarm.
dan Darmepithelkerne.
dra Analdrüse.
drd Dorsaldrüse.
drsn Subneuraldrüse.
drz Speicheldrüsenzelle.
ed Enddarm.
ei Eizelle.
f Nervenfaserzüge des Bauchmark.
g Gehirn.
gz Ganglienzellen.
lm Längsmuskeln.
mda Magendarm.
mes Mesenterium.
mk Muskelkerne.
mw Medianwulst.
nt erstes Nephridialpaar.
na Nephridienausführungsgang.
oe Oesophagus.
ph Pharynx.
pha Pharynxanhang.
pl Terminaler Discus des Anhanges.
po Subneuraldrüsenporus.
r Retractor.
rm Ringmuskeln.
sp Spermium in einer Eizelle.
st Schlundtasche.
t Gonadentunica.
te Hodenlappen der Zwitterdrüse.
ves ventrales Drüsenbläschen.
z Pseudochloragogzellen.

Tafel I.

Abb. 1. *Parergodrilus heideri* auf dunkler Unterlage kriechend. Nach dem Leben. Schwach vergrößert.

Abb. 2. *Parergodrilus heideri.* Übersicht über die Organisation. Nach dem Leben.

Abb. 3. Querschnitt in der Gegend der Drüsenbläschen. Hämatoxylin-Eosin. Vergr.: etwa 590 ×.

Abb. 4. Querschnitt in der Genitalregion. Hämatoxylin-Eosin. Vergr.: etwa 590 ×.

Abb. 5. Desgleichen; die Keimlager fallen in den Schnitt. Vergr.: etwa 590 ×.

Abb. 6. Ein Nephridium nach dem Leben.

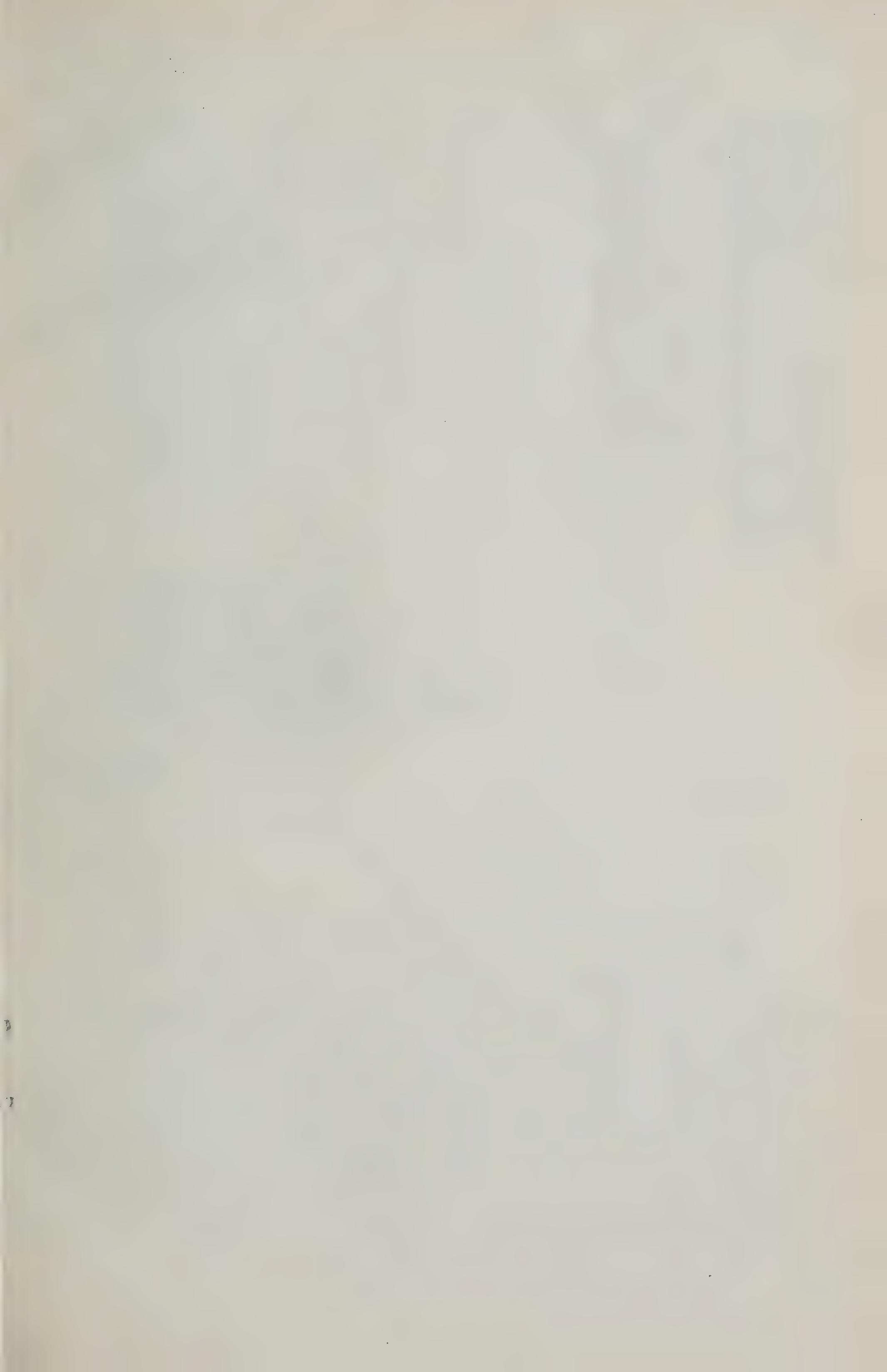
Abb. 7. Stück eines Längsschnittes durch die Magendarmwandung. Sublimat-Formol Ā, Hämatoxylin-Eosin. Vergr.: etwa 910 ×.

Abb. 8. Sagittaler Längsschnitt durch das Vorderende. Heidenhains Eisenhämatoxylin-Bordeaux. Vergr.: etwa 338 ×.

Abb. 9. Stück eines ventralen Flächenschnittes. Hämatoxylin-Eosin. Vergr.: etwa 910 ×.

Abb. 10. Sagittalschnitt durch das Hinterende. Hämatoxylin-Eosin. Vergr.: etwa 338 ×.

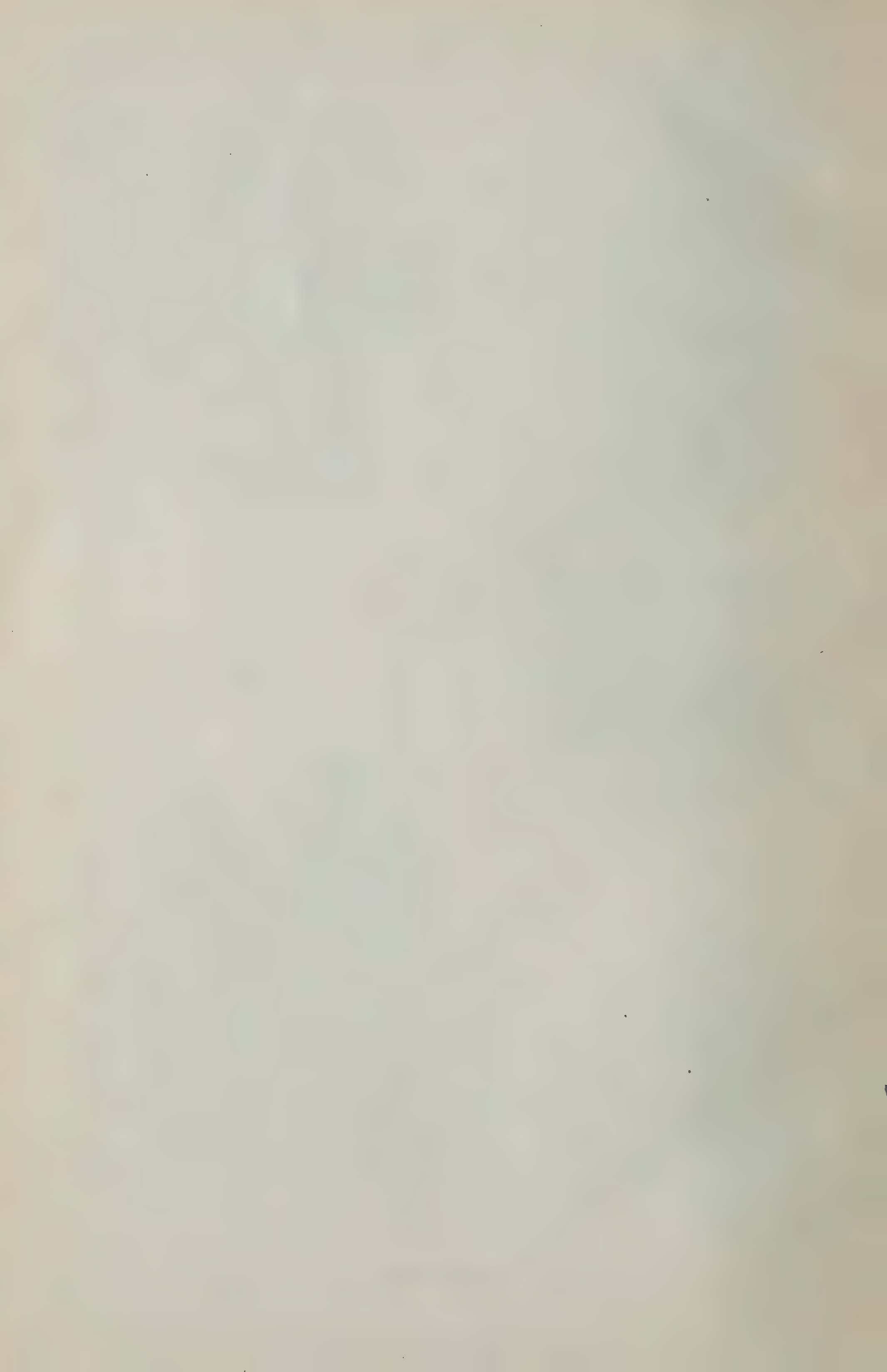
Abb. 11. Flächenschnitt durch das Hinterende. Hämatoxylin-Eosin. Vergr.: etwa 590 ×.




ph
oe
ves
mda
drd
da
ei
ed
dra
1
2
drd
lm
drz
oe
ves
mes
rm
bm
3
bz
z
dan
7
g
6
lm
na
n_1
ves
c
f
n_1
gz
9
bom
bm



Verlag von Julius Springer in Berlin



3) Arbeiten aus dem Zoologischen Institut zu Graz Band XIII, Nr. 3.

3
. 3

Beitrag zur Morphologie und zum System der Turbellaria-Rhabdocoela

II. Über Typhlorhynchus nanus Laidlaw und die parasitischen Rhabdocoelen nebst Nachträgen zu den Calyptorhynchia

Von

Josef Meixner

Mit 18 Textabbildungen

Sonderabdruck aus

Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere

(Abt. A der Zeitschrift für wissenschaftliche Biologie)

5. Band, 4. Heft

Abgeschlossen am 29. März 1926



Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin

1926

Die

Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere

steht Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der im Titel genannten Arbeitsrichtungen offen.

Die Zeitschrift erscheint zur Ermöglichung raschester Veröffentlichung zwanglos, in einzeln berechneten Heften; mit 40 bis 50 Bogen wird ein Band abgeschlossen.

Das Honorar beträgt M. 40.— für den 16seitigen Druckbogen.

Die Mitarbeiter erhalten von ihren Arbeiten, welche nicht mehr als 24 Druckseiten Umfang haben, **100** Sonderabdrücke, von größeren Arbeiten **60** Sonderabdrücke unentgeltlich. Doch bittet die Verlagsbuchhandlung, nur die zur tatsächlichen Verwendung benötigten Exemplare zu bestellen. Über die Freiexemplarzahl hinaus bestellte Exemplare werden berechnet. Die Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse ersucht, die Kosten vorher vom Verlage zu erfragen.

Es ist dringend erwünscht, daß alle Manuskripte in deutlich lesbarer Schrift, am besten Schreibmaschinenschrift (mit mindestens 3 cm breitem freien Rand) eingeliefert werden. Die Manuskripte müssen wirklich druckfertig eingeliefert werden; bei der Korrektur sollen im allgemeinen nur Druckfehler verbessert und höchstens einzelne Worte verändert werden.

Die Herren Autoren werden ferner gebeten, den Text ihrer Arbeiten so kurz zu fassen wie es irgend möglich ist, sich in den Abbildungen auf das wirklich Notwendige zu beschränken und, wenn irgend möglich, Federzeichnungen (für Strichätzung) zu verwenden.

Alle Manuskripte und Anfragen sind zu richten an

Professor Dr. P. Buchner, Greifswald, Zoologisches Institut

oder an

Professor Dr. P. Schulze, Rostock, Zoologisches Institut.

Die Herausgeber

Buchner **Schulze**

Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin W 9, Linkstr. 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst, 6050—6053. Drahtanschrift: Springerbuch-Berlin

Reichsbank-Giro-Konto u. Deutsche Bank, Berlin, Dep.-Kasse C

Postscheck-Konten: für Bezug von Zeitschriften und einzelnen Heften: Berlin Nr. 20120 Julius Springer, Bezugsabteilung für Zeitschriften; für Anzeigen, Beilagen und Bücherbezug: Berlin Nr. 118935 Julius Springer.

---

5. Band. **Inhaltsverzeichnis.** 4. Heft.

(Aus dem Zoologisch-zootomischen Institute der Universität zu Graz.)

BEITRAG ZUR MORPHOLOGIE UND ZUM SYSTEM DER TURBELLARIA-RHABDOCOELA:
II. ÜBER TYPHLORHYNCHUS NANUS LAIDLAW UND DIE PARASITISCHEN RHABDOCÖLEN NEBST NACHTRÄGEN ZU DEN CALYPTORHYNCHIA.

Von

JOSEF MEIXNER.

Mit 18 Textabbildungen.

(Eingegangen am 5. Dezember 1925.)

Ein Aufenthalt auf der Insel Lussin (Adria) im Sommer 1925 hat mir das für eine monographische Bearbeitung der *Trigonostomidae* und *Proxenetidae* fehlende Material nebst Lebendbeobachtungen geliefert. An der felsigen Ostküste, in dem Rot- und Braunalgenbewuchs der Brandungszone, erbeutete ich neben *Trigonostomum setigerum* O. SCHM. und *Hyporhynchus penicillatus* (O. SCHM.) den in meiner vorläufigen Mitteilung (1924) nicht an Schnitten untersuchten *Hyporcus venenosus* (ULJ.), weiter *Proxenetes gracilis* GRAFF, *Promesostoma marmoratum* (M. SCHULTZE), *P. solea solea* (O. SCHM.) und eine noch unbestimmte Art, endlich an Calyptorhynchiern außer *Polycystis nägelii* KÖLL. eine mit *Polycystis intubata* GRAFF und *Macrorhynchus spiralis* PEREYASL. (beide im Schwarzen Meere) nahe verwandte Art, sodann eine mit *Koinocystis relicta* BEKL. (Aral-See) möglicherweise identische Species (S. 612), endlich *Gyratrix hermaphroditus* EHRBG., sowie im Vrana-See auf Cherso einen infolge seiner Jugendlichkeit unbestimmbaren Koincystididen (1 Ex.). Diese nunmehr auf eine breitere Basis gestellten Untersuchungen seien einem dritten Teile vorbehalten, der auch die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Rhabdocoela* und ihr System umfassen soll.

Unter den parasitischen Turbellarien stellt der durch einen rüsselförmig umgestalteten Vorderkörper ausgezeichnete *Typhlorhynchus* derzeit den einzigen auf einem Chaetopoden, an und zwischen den Ruderlappen des marinen Polychaeten *Nephthys scolopendroides Chiaije*, lebenden Vertreter dar. Daß es sich nicht bloß um einen Epöken handelt, wird daraus wahrscheinlich, daß in seinem Darm feste Inhaltskörper stets fehlen, Blutnahrung also wahrscheinlich ist.

Laidlaw (1902) und v. Graff (1903), die diesem Tiere eingehende Untersuchungen widmeten, betrachteten es als einen Verwandten von *Byrsophlebs* bzw. der *Byrsophlebidae*, einer Familie, die sich durch den Besitz *zweier* Geschlechtsöffnungen, einer männlichen und einer hinter ihr befindlichen weiblichen, von allen übrigen Rhabdocölen unterscheidet.

Wie ich bereits kurz mitteilte (1924, S. 95 Anm. 4), führt jedoch der vordere Porus in ein Atrium genitale commune, der hintere ist lediglich die Öffnung einer separierten Vagina, die augenscheinlich der von oben und hinten her in ein Atrium commune mündenden Vagina der *Anoplodiidae* entspricht.

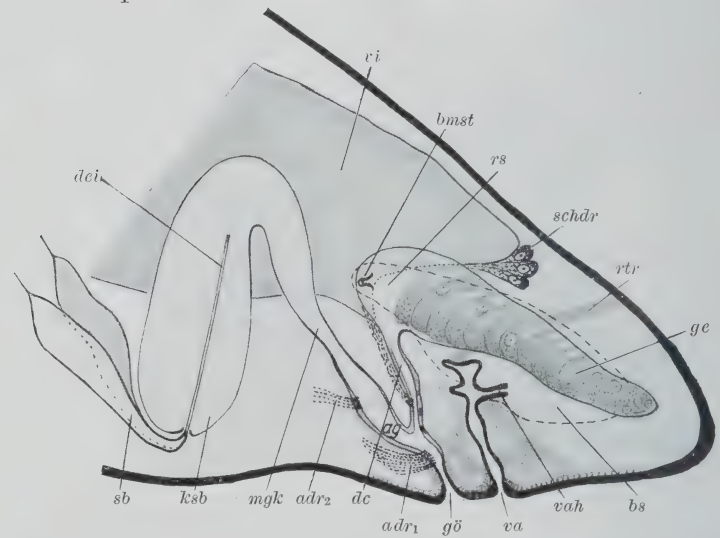


Abb. 1. *Typhlorhynchus nanus*, Geschlechtsapparat in Seitenansicht, stark kontrahiert (normaler Fixierungszustand). Etwa 270 ×; der Rekonstruktion wurde v. Graffs Originalschnittserie (1903, Taf. III, Abb. 24) zugrunde gelegt.

Bringen schon diese Tatsachen wesentliche Veränderungen in dem Organisationsbilde und in der systematischen Stellung dieser Art mit sich, so machen weitere an den Originalschnittserien v. Graffs und an neuem Material gewonnene Resultate eine durchgreifende Korrektur notwendig, die in der Aufstellung einer eigenen Familie *Typhlorhynchidae* gipfelt. Eine nähere Verwandtschaft mit den *Byrsophlebidae* zeigt sie, soviel wir über diese wissen, nicht.

Ein langer, von kräftigen Ringmuskeln umschlossener Porus (Abb. 1, *gö*) führt in das Atrium commune (*ag*). Vornehmlich rostral erweitert es sich, ohne daß es zur Differenzierung (Aussackung) eines Uterus käme, und empfängt hier von oben und vorn her den männlichen Genitalkanal und ein Stück hinter ihm, etwa über der Geschlechtsöffnung, den Duc-

tus communis (*dc*). Sowohl in letzteren, wie ins Atrium münden drei paarige Komplexe eosinophiler Drüsen:

a) *Laterale,* unterhalb der Hinterenden der Vitellarien gelegene *Atrialdrüsen* (adr_1) mit grobkörnigem, intensiv-hellrot färbbarem Secret, das von den Seiten her dicht oberhalb des Sphincters ins Atrium ergossen wird (v. GRAFF l. c. Taf. 3, Abb. 22 *adr*).

b) *Rostrale,* jederseits ventral vom männlichen Copulationsorgan gelegene *Atrialdrüsen* (adr_2), die ein meist dunkelrot färbbarem Secret von oft weniger markantem Körnercharakter von vorn her ins Atrium ausführen.

c) Drüsen mit feinerem, ähnlich wie bei b) färbbarem Secret, die nach innen von den lateralen Atrialdrüsen liegen und ihre langen Ausführungsgänge längs der rostralen Wand des Ductus communis konzentrieren, um sich in ihn etwas vor (oberhalb) seiner Mündung zu öffnen (*schdr*). v. GRAFF (l. c. Abb. 22 *cdr*) deutete sie als ins Mesenchym „versenkte Matrixzellen" der Stacheln des männlichen Copulationsorganes (Penis); ein derartiger Zusammenhang existiert aber keinesfalls.

An den Mündungsstellen der genannten Drüsen erscheint das Epithel oft infolge durchtretenden Secretes etwas erhöht.

Hier wie im folgenden werde ich vorzüglich *Syndesmis echinorum* FRANÇOIS als Vertreter der *Anoplodiidae* in Vergleich ziehen, von der mir reiches Material vorliegt. Es gibt bei dieser Art einerseits paarige Drüsengruppen, deren grobkörniges Secret ins distale Ende des Uterus und das angrenzende Atrium ergossen und zu einem lang-fadenförmigen Filament geformt wird, anderseits Drüsen mit feinkörnigem, oft zu großen Tropfen zusammengeflossenem Secret, deren lange Ausführungsgänge als Bündel den Ductus communis ventral begleiten und in ihn *von der Dorsalseite her* dicht vor seiner atrialen Öffnung münden[1]); ihre Körper formieren *jederseits* ventral von den Germarien auffallende Komplexe. Wir finden sie als „ventrales Drüsenbüschel" bei RUSSO (1895) erwähnt, der aber in ihnen Hautdrüsen zu sehen wähnte; tatsächlich täuschen zwischen den Drüsenleibern und dem Integument ausgespannte Bindegewebszüge Ausführungsgänge vor; aber auch ins proximale Ende des Ductus communis, wie v. GRAFF (1903, S. 20) meint, leiten sie nicht aus. Diese Drüsen stehen wahrscheinlich speziell zur Eischalenbildung in Beziehung (S. 614). — Bei den *Collastoma*-Arten unterscheiden sich die beiden Drüsensorten gleichfalls scharf von ein-

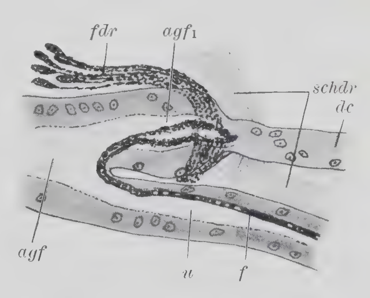


Abb. 2. *Anoplodium parasitica,* Sagittalschnitt durch Atrium femininum (*agf* und *agf*1), Uterus (*u*) und Ductus communis (*dc*), kombiniert und halbschematisch. Etwa 410 ×. *f* Eifilament, *fdr* Filamentdrüsen, *schdr* Schalendrüsen.

[1]) Seinem histologischen und anatomischen Baue nach ist der *Uterus eine Aussackung des Atriums* („*A. femininum*", WAHL); letzteres ist nicht (als distaler Abschnitt) dem Ductus communis zuzurechnen. Dies gilt in gleicher Weise für *Anoplodium parasitica* ANT. SCHN., woran ich entgegen BOCK (1925a, S. 23) festhalten muß (Abb. 2).

ander und münden ähnlich wie bei *Typhlorhynchus* weit voneinander entfernt, die grobkörnigen ins Atrium, die feinkörnigen ins Endstück des Ductus communis; WAHL (1910 a, S. 383, Tafelabb. 7) hat bereits erstere für die Bildung der beiden Eifilamente in Betracht gezogen. — Bei *Anoplodium parasitica* (A. SCHN.) verhalten sich die Drüsen wie bei *Syndesmis*: Die grobkörnigen Filamentdrüsen (Abb. 2 *fdr*) münden im Bereiche der Uterusöffnung (*u*) ins Atrium (*agf*), die feinkörnigen (*schdr*) dicht vor ihnen ins Mündungsstück des Ductus communis, so daß WAHL nur von einem einzigen Drüsenkomplex spricht.

Von *Typhlorhynchus* kennen wir die Eikapseln nicht; doch werden wir nicht fehlgehen, sein Atrium als Ort der Eikapselbildung und als Eihälter anzusehen und aus der Anwesenheit grobkörniger Atrialdrüsen zu schließen, daß die Kapseln an den Wirt geheftet werden, was für die schlüpfenden Jungen, die ja wie die Erwachsenen augenlos sind, vorteilhaft sein muß.

Dem männlichen Genitalkanale gehören mithin keine Drüsen zu;

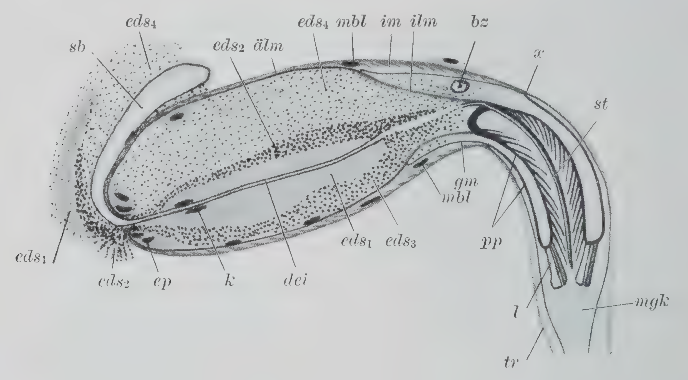


Abb. 3. *T. nanus*, Längsschnitt durch das männliche Copulationsorgan. Etwa 370 ×.

seine dünne Wandung besteht aus einer zarten, kernfreien Cuticularschicht und sehr schwacher Muskulatur.

Ein Längsschnitt (Abb. 3) zeigt den komplizierten, interessanten Bau des männlichen Copulationsorganes. Entgegen v. GRAFF (l. c. Abb. 1, 18—22 u. 24) ist als besonders wesentlich zu betonen, daß *eine innere Samenblase als dauernde Bildung nicht existiert*; die Spermamassen, die v. GRAFF (l. c. *vs*, *sp*) zu sehen vermeinte, sind violett färbbares Drüsensecret (eds_3 und eds_4). Dafür setzen sich bereits im Leben (vgl. LAIDLAW l. c. Abb. 1 *V. S.*) *paarige, echte äußere Samenbehälter* (Abb. 1 u. 3, *sb*) durch plattes Epithel und etwa zweischichtige Muskulatur scharf gegen die äußerst zarten, kaum verfolgbaren Vasa deferentia ab und können daher unmöglich als *falsche* Samenblasen gelten; sie krümmen sich meist von den Seiten her mediad (ventrocaudad) und vereinigen sich am proximalen Pole des Copulationsorgans zu einem engen, es nahezu axial durchsetzenden Ductus eiaculatorius s. str. (*dei*),

der niemals dauernd Sperma birgt. v. GRAFF (l. c. *dre*) hat bloß seinen distalen Teil gesehen und als „Secretkanal" beschrieben.

Rings um diesen Ductus treten die Ausführgänge der Kornsecretdrüsen in den Bulbus ein; nach ihren Secreten unterscheiden wir meist deutlich vier Sorten, die sich innerhalb des Bulbus folgendermaßen gruppieren:

Sehr feinkörnige, schwach eosinophile bis schwach cyanophile Secretstränge umhüllen den Ductus eiaculatorius (eds_1); dorsal und seitlich liegen ihm sodann intensiv eosinophile, grobkörnige Secretmassen zunächst (eds_2); ventral und im proximalen Teile auch lateral befinden sich ebenfalls grobkörnige, aber stets mehr violettrot färbbare Secrete vor (eds_3); dorsal folgen mächtige Stränge eines rötlich oder violett tingierbaren, ziemlich feinkörnigen oder fädigen Secretes (eds_4) und es ist die „wabige Masse", die v. GRAFF (l. c. Abb. 19 *v*) zeichnet, nichts anderes als ein Querschnitt durch die an manchen Exemplaren fast secretleeren, durch dünne, plasmatische Scheidewände voneinander getrennten Stränge. v. GRAFF hat in Abb. 24 dieses dorsal gelegene Secret (eds_4), in Abb. 18 bis 20 das ventrale (eds_3) als Sperma betrachtet.

Es ist kaum anzunehmen, daß die physiologische Differenzierung ebenso weit geht wie die histologische.

Alle Secretstränge münden im distalen Teile des Bulbus in den hier bestenfalls als Lumen nachweisbaren, jedenfalls sehr zartwandigen D. eiaculatorius.

Peripher im Bulbus gelegene, von Plasma umgebene Zellkerne sind vermutlich basale Reste des von den Secretsträngen durchsetzten Innenepithels (*ep*). Einige langgestreckte Kerne (*k*) liegen weiter dem proximalen D. eiaculatorius an. — Im übrigen baut sich die Wand des Bulbus aus einer sehr zarten Grenzmembran, einer dünneren, schräg längsgerichteten, inneren (*im*) und einer kräftigeren längsverlaufenden äußeren Faserlage (*älm*) auf, die an der Basis der Penispapille (*x*) zu enden scheint (LAIDLAWS „External muscular capsule"); im distalen Teile werden die beiden Muskelschichten durch spärliches Plasma mit vereinzelten Kernen (Myoblasten *mbl*) voneinander getrennt. — Aus dieser Muskelhülle nimmt innerhalb der distalen Hälfte des Organs ein kegelförmiger Mantel dicker und platter Längsmuskelfasern (*ilm*) seinen Ursprung (LAIDLAWS „Inner muscular layer"); er befestigt sich ringsum an dem in der Ruhe eingestülpten, mit Cuticularbildungen bewehrten distalen Teile der Penispapille (*pp*) und dient als dessen Retractor. Die Basalmembran (*gm*) des Bulbus erleidet durch diesen Muskelconus eine kleine Unterbrechung bzw. sie schlägt sich auf ihn um und verlötet mit ihm. Zwischen ihr und dem Muskelconus liegt eine Zelle mit auffallend großem, dorsalgelegenen Kern (*bz*), mutmaßlich die Bildungszelle des Muskelconus.

Die anscheinend muskelfreie, cuticulare Wand der frei in den Genitalkanal ragenden Penispapille (*pp*) ist im Bereiche ihrer in der Ruhe eingestülpten distalen Hälfte in etwa 40 verdickte Längsfältchen ge-

legt, denen Reihen langer, kompakter, distad gerichteter Stacheln aufsitzen. LAIDLAW zählte im Quetschpräparate nur etwa 18 Reihen; nach meinen Querschnitten entsprechen sie aber der Faltenzahl. An der Mündung dieses Penisteiles erhebt sich die Wandung jederseits in einen anscheinend kompakten cuticularen Doppellappen (*l*). Am Grunde entspringt das etwa 54 μ lange, schwach gebogene Stilett (*st*), vielleicht ein sehr vergrößerter und modifizierter Stachel, dessen Basis solide und angelhakenförmig ventro-caudad umgekrümmt ist. Der D. eiaculatorius tritt mit festerem Endstücke mit dem Stilett in direkte Verbindung. Ein enges Lumen durchsetzt die dorsale Biegungsstelle des Hakens und verläuft sodann im Stilett ventral; die dorsale Stilettwand erscheint somit mächtig verdickt und enthält oft Vacuolen. Die in GOODRICHS Zeichnung vorgetäuschte Gabelung der Stilettspitze (v. GRAFF 1913, Abb. 164, *st*, st_1) existiert nicht; die zweite Spitze repräsentiert die dünne, ventrale Stilettwand. — Unter dem seitens der Muskelhülle auf die Drüsensecrete ausgeübten Drucke muß sich der innere Penisteil umstülpen und wir erhalten dann zwanglos das von GOODRICH nach dem Leben entworfene Bild (LAIDLAW l. c. Abb. 6 *b*). — An den Seiten des Bulbus entspringen mit breitaufgefaserten Enden drei Paare von Protractoren und verlaufen in die Atriummuscularis.

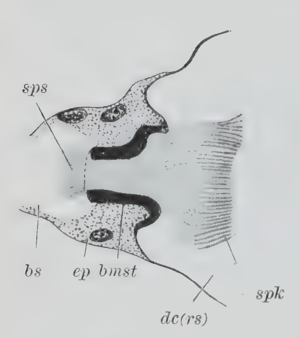


Abb. 4. *T. nanus*, Bursamundstück im Längsschnitt. Etwa 1050 × vergr. Die langen Kopfstücke der Spermien (*spk*) sind nur zum Teile gezeichnet.

Der mit plattem Epithel (wenige Zellen) und zarten Ringmuskeln versehene Ductus communis (Abb. 1 *dc*) erweitert sich proximal und nimmt den links von der Mediane gelagerten Keimstock (*ge*), — ein Germiduct ist kaum entwickelt, — und von vorn her das kurze, gemeinsame Endstück der Vitellarien (*vi*) auf. Die Erweiterung des Ductus communis (*dc*) fungiert als Receptaculum seminis (*rs*). Aus ihm führt rechts vorn ein dickwandiges cuticulares Mundstück (*bmst*), LAIDLAWS „short funnel shaped structure", in die rechts vom Keimstock befindliche, oft umfangreiche Bursa (*bs*) dieses von v. GRAFF übersehene Mundstück (Abb. 4) wird augenscheinlich von jener es umgebenden Zone hoher Bursaepithelzellen (*ep*) abgesondert, ragt gegen die Bursa (*bs*) hin frei vor und umschließt die mittels eines eosinophilen Secretes miteinander verklebten Schwanzenden (*sps*) des jeweilig im Receptaculum (*rs*) gelegenen Spermaballens (*spk*). Die sowohl einer Muskulatur wie einer Basalmembran entbehrende *Bursa* hebt sich zwar deutlich vom Darme, aber kaum gegen das Mesenchym ab; ein Epithel ist infolge großer, sie durchsetzender Lücken sehr ungleichmäßig entwickelt. Kein Wunder, daß

diese zarte Bursa bisher der Beobachtung entgangen war. Sie scheint sich erst spät und recht unvollkommen im Mesenchym zu differenzieren und vermittelt die Verbindung mit der *Vagina* (Abb. 1 *va*). Diese wurde von Laidlaw und v. Graff als „Bursa seminalis“ oder „Bursa copulatrix“ beschrieben und stellt in der Tat einen „von hinten nach vorn komprimierten“ Sack dar; ihr Epithel erweist sich im distalsten Teile als eine kernlos gewordene Fortsetzung des Deckepithels und stellt im übrigen Teile eine cuticulare Auflagerung der hier sehr verstärkten Basalmembran (= „innere Längsmuskelschicht“ bei v. Graff) dar. Im distalen Teile ist eine regelmäßige Lage von Ringmuskeln erkennbar, die sich am Porus sphincterartig verstärkt; ansonsten sehen wir eine dicke, ins Mesenchym übergehende Hülle aus verflochtenen (verfilzten) Fasern, unter denen einige stärkere Züge mit bestimmterer Verlaufsrichtung einerseits zum Atrium genitale, anderseits zur Vaginalöffnung und die hinter ihr befindliche Bauchwand ziehen; endlich divergieren zahlreiche, solche Muskelzüge (*rtr*) von den seitlichen, bisweilen zipfelförmig ausgezogenen Partien des blinden Vaginalendes schräg dorsolateral gegen die Seitenwände des Körpers. Entgegen v. Graff sehe ich keine Drüsen in die Vagina münden; ich finde stets bloß Querschnitte durch Fasern, aber keine Secretgranula. — Im proximalen Drittel der caudalen Wand entspringt, gewöhnlich rechts von der Mediane, ein kurzes, caudad gerichtetes, sehr dickwandiges Rohr (*vah*) „Chitinanhang der Bursa cop.“), dessen Lumen meist von einem langen, eosinophilen Secretpfropf *verstopft, aber niemals blind geschlossen ist*; denn man sieht das Secret oft sowohl in der Umgebung der inneren Öffnung an der Vaginalwand ausgebreitet, als auch aus der äußeren hervorgequollen (oder in Portionen losgetrennt) in einem Hohlraum des Bursasyncytiums, das den Anhang umgibt. *Eine Bursawandung erscheint jedoch in diesem Abschnitte nicht differenziert*; wenigstens gelang es mir nicht, das Hüllgewebe der (proximalen) Vagina von der Bursa zu trennen.

Laidlaw und v. Graff erklären ausdrücklich in der Vagina niemals Sperma nachgewiesen zu haben, dagegen stets im Receptaculum seminis. Beides muß ich bestätigen; in einigen Fällen vermochte ich aber außerdem in den Hohlräumen der Bursa ansehnliche Spermaballen zu konstatieren und damit die Funktion des Apparates im wesentlichen klarzulegen: Die stark erweiterungsfähige Vagina hat bei der Copula den pilzhutförmig umgestülpten Penis aufzunehmen; voraussichtlich durch den Vaginalanhang wird das Stilett in die Bursa (Bursamesenchym) eingeführt, Samen und Kornsecret entleert und mit letzterem schließlich auch das Mundstück verstopft, ein förmliches Begattungszeichen. In der Folge findet eine bestimmte Spermamenge im Receptaculum seminis Aufnahme, während die in der Bursa verbleibenden Reste

degenerieren und vermutlich resorbiert werden, so daß wir hier bald nach der Begattung kein Sperma mehr vorfinden. In diesem Zustande befindet sich die überwiegende Mehrzahl der zahlreichen, mir vorliegenden Exemplare.

In Übereinstimmung mit Russos guter Darstellung (1895) und entgegen Wahl (1910b) sehe ich die Vagina von *Syndesmis* (Abb. 5 *vö*) stets *ins Hinterende* der rostrad oder rostroventrad gerichteten, lang-ovalen Bursa („Receptaculum seminis") münden[1]); diese kommuniziert vorn mit ventrorostrad gerichteter Öffnung mit dem stark erweiterten, die Germarien (*ge*) und Vitellarien (*vi*) aufnehmenden proximalen Ende des Ductus communis (*dc*). — Die von einer dünnen Mesenchymhülle und schwacher Längs- und Ringmuskulatur umgebene Vagina erscheint hinter ihrer sehr engen, von eosinophilem Sekret umlagerten (s. u.) und oft als kleine Papille in die Bursa vorspringenden Öffnung (*vö*) — an älteren Individuen bis zur Hälfte und mehr ihrer Länge — in ein haarfeines

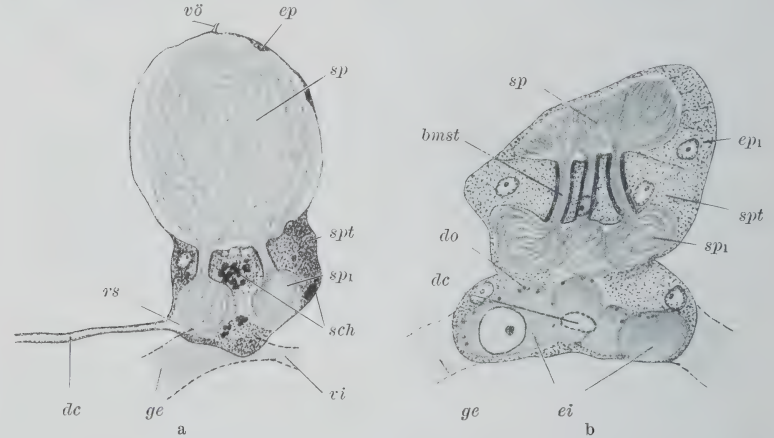


Abb. 5. *Syndesmis echinorum*, (a) sagittaler und (b) transversaler Längsschnitt durch die Bursa. Etwa 270 bzw. 370 ×. *sch* isolierte, im epithelialen Plasma des Receptaculums *rs* inkorporierte Schalentropfen.

Röhrchen verjüngt, dessen Wandung im wesentlichen aus einer dicken Basalmembran besteht, während das Epithel bloß durch eine zarte, kernlose, cuticulare Auflagerung vertreten wird. Die Wand der in der Regel frisches Sperma bergenden Bursa entbehrt wie bei allen Anoplodiiden einer Eigenmuskulatur und besteht hier aus einem zarten, mehr oder minder platten, epithelialen Symplasma (*ep*). Im weiten Mündungsteile der Bursa (Ductus spermaticus) erhöht sich jedoch das Epithel plötzlich bedeutend (ep_1) und bildet an einer Stelle ein förmliches Septum (*spt*), das von (etwa) sechs engen (25 μ dicken), cuticularen Röhrchen durchsetzt wird (*bmst*; vgl. Russo, l. c., Abb. 17); jedes der Röhrchen, deren Länge je nach der Dicke des Septums zwischen etwa 6 und 20 μ schwankt, umfaßt ein kleines Spermabündel, das einerseits — die Spermien sind außerordentlich lang — in die einheitliche Spermamasse (*sp*) der Bursa ragt, anderseits im Bursamunde bzw. im weiblichen Genitalkanale sich separat aufknäuelt (sp_1), so daß hier bis zu sechs Ballen nebeneinander liegen,

[1]) Die von Russo beschriebenen Variationen fand ich allerdings niemals!

in Berührung mit den bereits hierher gerückten Eizellen (*ei*). Offensichtlich entspricht dieser Abschnitt dem Receptaculum von *Typhlorhynchus*, die Röhrchen weiter dem Bursamundstücke und die verjüngte proximale Vaginalpartie dem Vaginalanhang, da wir ja die gut differenzierte Bursa von *Syndesmis* jener großenteils undifferenzierten von *Typhlorhynchus* gleichsetzen müssen[1]).

Bei *Collastoma minuta* Wahl und *Anoplodium parasitica* finden wir ebenfalls jenes eigentümliche Verhalten der Vagina, sich proximal zu einem (hier kurzen) Cuticularrohr zu verjüngen. Wahl hat es verabsäumt, dies hervorzuheben, so daß Bock (1925a), der jüngst ein gutes Bild für *Anoplodium stichopi* entwarf (l. c., Abb. 10), hierin einen Unterschied gegenüber *A. parasitica* sehen zu dürfen glaubt. Tatsächlich herrscht prinzipielle Übereinstimmung, auch bezüglich des männlichen Copulationsorganes, wie mir Wahls Originalmaterial zeigt[2]): Es ist jene dicke, sphincterartige Hülle verfilzter Ringmuskelfasern um den distalen, noch weiteren Teil der verjüngten Vagina vorhanden, während das proximale, haarfeine (dicht hinter der Bursa folgende) Stück *von intensiv eosinophilen Secretmassen* eng umhüllt wird, deren Abscheidung der umgebenden Mesenchymhülle zuzuschreiben ist (vgl. „Ringwulst" bei *Collastoma minuta* !). Aus Beklemicheffs Darstellung für die mit *Syndesmis* nächstverwandte *Desmote* geht hervor, daß sich ihre sackförmige Vagina („Bursa") mit einer sehr kurzen, plötzlich verengten, von einem „Sphincter" umschlossenen Partie *sekundär mit der Bursa* („Receptaculum") *verbindet*, was ich auch für die anderen Gattungen annehmen will. — Was die Mündung der Bursa in den Ductus communis betrifft, so erhöht sich wohl das Epithel hier in der Regel stark, doch wird weder bei *Desmote* noch bei *Anoplodium* noch bei *Collastoma* irgendein Cuticularmundstück abgesondert.

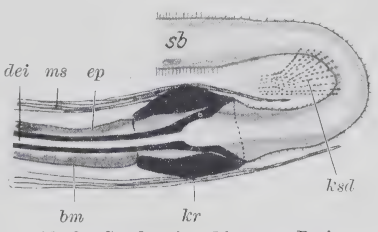


Abb. 6. *Syndesmis echinorum*, Basis des Ductus eiaculatorius im Längsschnitte. Etwa 1050 × vergr.

Hat der Vergleich des weiblichen Apparates prinzipelle Übereinstimmung mit den Anoplodiiden ergeben, so müssen wir für den männlichen wesentliche Differenzen vermerken:

Bei *Syndesmis* mündet an der Spitze einer ziemlich langen muskulösen Penispapille, die ins Atrium masculinum vorragt und gleich ihm ein hohes Epithel trägt, ein cuticularer Ductus eiaculatorius (i. w. S.); dieser, ein ungemein feines (1,5—2 μ dickes) und langes (oft bis in die vordere Körperhälfte reichendes) Röhrchen, erweitert sich an seiner Mündung und Basis trichterförmig (Abb. 6 *dei*) und schlägt sich an letzterer nach außen in einen hohen und dicken, kragenartigen Ringwulst (*kr*) um (vgl. *Umagilla* bei Wahl 1909, Abb. 6—8 *bp*).

[1]) Es sei dazu bemerkt, daß sich bei *Syndesmis* und *Collastoma* ein bis zwei der Bursa dorsal anlagernde Mesenchymräume ausbilden können, die mit ihr (bei *Syndesmis* !) nicht dauernd kommunizieren („Nebenblasen", Wahl 1910a, S. 381 und 1910b, S. 49; „lacune del parenchima", Russo l. c.); in sie wird, wahrscheinlich unter Bersten der Bursawand, überschüssiges Sperma entleert, das hier degeneriert, d. h. in Körner zerfällt. Ganz ähnliche Verhältnisse beschreibt Odhner (1907, S. 319) für *Didymozoon* !

[2]) Das von Bock vorgeschlagene Subgenus *Anoplodiella* entfällt mithin.

Röhrchen und Ringwulst sind Cuticularisierungen eines höchstens in Resten erhaltenen Epithels (*ep*, *bm*). Am Ringwulst inseriert die schlauchförmige, vielfach gewundene Vesicula (*sb*); ihr distales dünneres Endstück ausgenommen, das ein kernloses, cuticularisiertes Epithel und sehr zarte Ringmuskeln trägt und spärliche Kornsecretdrüsen (*ksd*) aufnimmt, ist sie weit und stark muskulös und dient als Samenbehälter. Eine durch ein Häutchen begrenzte Bindegewebshülle umgibt kontinuierlich das Atrium masculinum in dünner, den Ductus und die Vesicula in dicker Schicht (*ms*). Entgegen Wahl (1910b, S. 51) besteht also eine scharfe Scheidung zwischen Ductus und Vesicula, und dies gilt ebenso für *Umagilla*, deren viel längere Penispapille vom Ductus eiaculatorius („inneres Chitinrohr") durchsetzt wird; an ihn schließt sich die viel kürzere Vesicula („Ductus eiaculatorius"). Bei *Desmote* ist die Vesicula noch kürzer, lang-oval, bei *Anoplodium* wiederum etwas gestreckter; eine Penispapille fehlt bei *Anoplodium* oder ist nur angedeutet. *Collastoma* endlich besitzt eine ovale Vesicula, in deren distalen Teil ventral ein großes Büschel von Kornsecretdrüsen reichlich Secret ergießt, scharf vom Sperma geschieden; hier zeigt sich klar das typische Verhalten einer mit der Vesicula granulorum vollkommen kombinierten Vesicula seminalis.

Typhlorhynchus verfügt mithin im Gegensatze zu den Anoplodiiden über keinen *inneren* Samenbehälter, dafür über *paarige, äußere,* weiter über ein freies *Cuticularstilett,* das einer muskelfreien in der Ruhe zum Teile eingestülpten, bestachelten Penispapille aufsitzt.

Es sei bemerkt, daß *Temnocephala* einen unpaaren äußeren Samenbehälter besitzt, daß den Bulbus des Copulationsorganes ein (zuweilen erweiterter) Ductus eiaculatorius (s. str.) axial durchsetzt, der bei manchen Arten allseitig von den Kornsecretsträngen umhüllt wird, die distal in ihn münden, daß schließlich die distale Partie der cuticularen Penispapille in der Ruhe eingestülpt und bestachelt ist, immerhin Ähnlichkeiten mit dem Apparat von *Typhlorhynchus* die sich hinsichtlich der Muskulatur noch vermehren dürften.

Die Hoden und der unpaare keulenförmige Keimstock (Abb. 1, *ge*), — auch bei *Anoplodium* ist er unpaar — erinnern bezüglich ihrer Form an die betreffenden paarigen Organe von *Umagilla.* Ältere Eizellen enthalten wie bei *Anoplodium* oder *Syndesmis* (Abb. 5b *do*) reichlich peripher gelagerte Dottertropfen. — Den lang gestreckten, gekerbten Dotterstöcken obliegt in der Hauptsache wenn nicht ausschließlich die Produktion von Schalensubstanz.

Besonderheiten weist der Bau des Körperepithels auf: Während für die *Anoplodiidae* Zellgrenzen von allen Untersuchern festgestellt wurden und an Schnitten leicht sichtbar sind, ist dies bei *T. nanus* weder Laidlaw, noch v. Graff, noch mir gelungen. Ein derartiges epitheliales Symplasma scheint weiter allen Calyptorhynchiern sowie den Temnocephalen eigentümlich zu sein; es wird von bei *T. nanus* dichtgestellten Pfeilern festeren Plasmas (= „dermale Rhabditen" bei Laidlaw) senkrecht durchsetzt. Die meist stark gelappten, spärlichen Zellkerne (vgl. dagegen z. B. *Anoplodium*) erscheinen am kontrahierten Tiere quer gestreckt, wie bei manchen Calyptorhynchiern. Dermale und adenale Rhabdoide sowie Pigmente fehlen (wie bei den Anoplodiiden, wenn

nicht die hier von BOCK 1925 a, S. 8 beschriebenen Secretgranula als Reste dermaler Stäbchen zu deuten sind).

Die Diagonalfaserschicht des *Hautmuskelschlauches* wird wie bei den Anoplodiiden (s. WAHL, BOCK u. a.) aus zwei einander kreuzenden Faserlagen gebildet, von denen die eine bei *T. nanus* aus zarteren Fasern (etwa von der Stärke der Ringmuskeln) besteht; von einem Ausfall dieser mittleren Schicht (KRUMBACH 1925, S. 977) kann somit gar keine Rede sein.

Der hinter den Genitalporen gelegene Körperabschnitt wird ähnlich wie bei *Schizorhynchus tataricus* GRAFF (*Calyptorhynchia*) durch eine seichte Einschnürung als spatelförmige *Schwanzplatte* abgesetzt und nimmt während der Anheftung die Gestalt einer etwa quer-ovalen Haftscheibe an (v. GRAFF 1905, S. 117). In ähnlicher Weise setzt sich auch bei *Didymorchis* eine caudale Haftscheibe ab; sie erreicht bei den Temnocephaliden eine hohe Differenzierung („Saugnapf"). Bei *Typhlorhynchus* zeichnet sie sich lediglich durch verstärkte Hautringmuskulatur, sowie durch Klebdrüsen aus, deren Zelleiber im Mesenchym liegen und deren Ausführgänge sich an der Peripherie eines Querschnittes auf etwa sechs Stellen verteilen; ihr körniges, mit Eosin meist sehr tief tingierbares Secret sammelt sich in kleinen Häufchen sowohl unter, als auch basal innerhalb des Epithels an, das an diesen Stellen verdünnt ist und kürzere Cilien trägt, und wird durch feine, die verfestigte Oberflächenschicht durchbohrende Poren nach außen entleert. v. GRAFF (1903, S. 2, Taf. 3, Abb. 10 *k*) hat die intraepithelialen Secretanhäufungen als besondere, modifizierte Epithelzellkerne beschrieben und von epithelialen Klebzellen gesprochen, das Vorhandensein von Hautdrüsen aber in Abrede gestellt (l. c. S. 43). — Die *Anoplodiidae* als Entoparasiten entbehren einer Haftscheibe und damit in der Tat jeglicher Hautdrüsen.

Über den aberranten Bau des *Pharynx* hat uns v. GRAFF ziemlich eingehend unterrichtet. Hervorgehoben sei die sehr schwache Entwicklung einer äußeren Pharyngealtasche (vgl. *Anoplodium, Desmote*), das Fehlen von Cilien am Pharynxsaume sowie die Verlagerung der Kerne der Pharynxepithelzellen in ihre proximalen, weit über den inneren Pharynxmund hinaus verlängerten Enden, die wenig verdickt sind und keinen typischen „Kropf" formieren (vgl. *Desmote*). An diese Zellen schließen jederseits unmittelbar große „Speicheldrüsen"-komplexe an, die sich in den Darmmund öffnen und gleich dem hohen Darmepithel die Körperwand nahezu erreichen, also einigermaßen Körnerkolben entsprechen (vgl. „glandes salivaires" von *Pterastericola* BEKLEMICHEFF 1915 b, Taf. 2, Abb. 30 *gl.s* und die Darmmunddrüsen der Dalyellien). — Die innere Muskulatur des Pharynx besteht aus inneren Ring- und äußeren Längsmuskeln; v. GRAFF (l. c. Abb. 14) hat die Cuticula des Pharynx-

epithels als Epithel, seinen basalen, radial gestreiften Teil als Längsmuskeln gedeutet und daher eine gerade umgekehrte Lagerung der Muskelschichten beschrieben. — Wie ich schon ausführte (1924, 1925), ist eine Unterscheidung des Pharynx rosulatus und Ph. doliiformis weder auf Grund der Form und Lage (Wahl 1910 a)[1]), noch auf Grund anatomisch-histologischer Merkmale, die Wahl heranzog (Epithel), durchführbar. Wenn v. Graff (1904—08) den Pharynx von *Typhlorhynchus* trotz seiner Lage-, Form- und Epithelverhältnisse dem Ph. rosulatus anschloß, so geschah es offenbar in Hinblick auf die Schwäche seiner Muskulatur und die reichliche Entfaltung seiner Drüsen (insbesondere in der ventralen bzw. caudalen Hälfte). Diese Eigenschaften scheinen aber funktionell bedingt zu sein, da wir sie gerade bei an lebender Beute saugenden Formen, — und *Typhlorhynchus* gilt ja als Blutsauger —, antreffen (Außenverdauung!), während der Pharynx von Schlingern drüsenärmer und muskelstärker ist.

Typische „Schlinger" sind die Dalyelliiden, weiter die epökisch lebenden Temnocephalen. Die Algen-Schlamm (-Belag) nebst Kleingetier fressenden *Pilgramilla-*, *Haplovortex*[2])- und *Provortex*-Arten besitzen sehr wenige Drüsen im Pharynx; sie werden von den entoparasitischen Graffilliden und Anoplodiiden übertroffen, denen reichlich flüssige, z. T. aufbereitete Nahrung zu Gebote steht und Pharynxdrüsen überhaupt zu fehlen scheinen. Das gleiche gilt für die Trematoden, deren muskelkräftiger Pharynx ebenfalls klein (reduziert) und drüsenfrei ist (Müller 1923). — Gewissermaßen eine Mittelstellung bezüglich der Drüsenversorgung nimmt *Phaenocora* ein, ein Schlammfresser, der gelegentlich auch saugt (z. B. an Oligochäten) oder gar relativ große Tiere in toto verschlingt (z. B. *Mesostoma lingua* [Abildg.], *Dalyellia ornata* v. Hofsten, *Gyratrix hermaphroditus* Ehrbg.). Auf Grund der morphologischen Ähnlichkeit mit dem *Ph. doliiformis* hatte man daher *Phaenocora* stets den Dalyelliiden zugezählt, wogegen der Geschlechtsapparat sie in die Nähe der *Ascophorini* bzw. *Mesostomatini* verweist.

Das einer Propria entbehrende syncytiale *Darmepithel* füllt infolge der überaus geringen Entwicklung des Mesenchyms den Körper bis fast zur Körperwand bzw. bis zu den Geschlechtsorganen aus; eine solche Ausdehnung kennen wir bei keinem Anoplodiiden. Im Darm selbst fehlen Körnerkolben.

Entsprechend der Spärlichkeit des *Mesenchyms*, das bloß vor dem Pharynx und in der Schwanzplatte angehäuft erscheint, vermissen wir Dorsoventralmuskulatur. Im meist reichlichen Mesenchym der Ano-

---

[1]) Auf diese Merkmale begründet v. Graff (1913) nichtsdestoweniger die Bestimmungstabelle der *Liporhynchia*-Familien.

[2]) Der Pharynxmund von *Haplovortex bryophilus* Reisinger ist von etwa 18 sehr langen, fingerförmigen Greifpapillen umstellt, in die sich die Basalmembran und je eine besondere Längsmuskelfaser fortsetzen. — Mein bei Reisinger (1924, S. 291) erwähnter Fund einer neuen *Pilgramilla*-ähnlichen Turbellarie hat sich bei näherer Durchsicht als Irrtum herausgestellt.

plodiiden hingegen treffen wir stets (gewöhnlich zu kleinen Bündeln vereinte) Dorsoventralfasern; das dichte Mesenchym erscheint, hier in der Umgebung der Organe häufig zu speziellen Hüllen differenziert, so auch um den scharf umgrenzten Darm, in dessen Epithel Zellgrenzen zuweilen deutlich hervortreten. Auch Muskeln umspannen ihn manchmal.

Die Existenz eines excretorischen Kanalsystems ließ sich nicht ermitteln und wir wissen bei den Anoplodiiden ebenfalls von keinem. Ich betrachte diese Erscheinung als eine Folge des Lebens in dem nahezu oder ganz isotonischen Wasser des Meeres bzw. in dem ihm gleichen Körpersafte der Wirtstiere (S. 593), nicht aber als eine Folge der parasitischen Lebensweise, wie v. Graff (1903, S. 46) seinerzeit propagierte. Dieser zieht als mögliches „Excretophoren-Gewebe“ das Mesenchym in Betracht. Bei *T. nanus* sehen wir knapp vor dem Geschlechtsapparat ein Paar auffällig großer Zellen den Seiten des Körpers angelagert, die den Charakter von Nephrocyten tragen; ihre Kerne sind sehr groß und arm an Chromatin.

Der Bau des peripheren *Nervensystems* entzog sich seiner Zartheit wegen einem näheren Studium.

Es ergeben sich nunmehr folgende Diagnosen für die *Typhlorhynchidae* und *Anoplodiidae*.

I. *Typhlorhynchidae*: Ectoparasitische Rhabdocoela mit rüsselartig verlängertem (nicht einstülpbarem) Vorderkörper, mit hierdurch ins zweite Körperviertel (-drittel) gerücktem Pharynx und praeoralem Darmblindsack. Darm ungeteilt.

Hoden paarig, kompakt, vor dem Pharynx gelegen; männliches Copulationsorgan mit (paarigem) äußerem, ohne innerem Samenbehälter; weiblicher Apparat mit Ductus communis und Vagina; diese mündet getrennt hinter dem Atrium commune.

Eine Gattung: *Typhlorhynchus* Laidlaw: Typhlorhynchidae mit paarigen Vitellarien und unpaarigem Germar; als Uterus dient das Atrium; Bursa vom Mesenchym großenteils nicht abgesetzt, dieses sehr schwach entwickelt; Dorsoventralmuskeln fehlen. Deckepithel syncytial (Symplasma); dermale und adenale Rhabdoide fehlen. Hinterende mit Klebdrüsen („Haftscheibe“).

II. *Anoplodiidae*: Entoparasitische Rhabdocoela mit normal gestaltetem, nicht rüsselartig verlängertem Vorderkörper. Pharynx dem Vorderende genähert (im ersten Körperviertel), von der Ventralseite des vorderen Darmendes entspringend. Darm kompakt, scharf umgrenzt, selten zweischenkelig oder H-förmig (*Desmote*).

Hoden paarig oder unpaar, hinter dem Pharynx liegend; männliches Copulationsorgan mit innerem, ohne äußerem Samenbehälter; weiblicher Apparat mit Ductus communis und Vagina, die hinter (bzw.

über) dem Ductus communis und D. eiaculatorius in ein in der Regel einheitliches, am Körperhinterende oder ihm nahe gelegenes Atrium commune mündet.

Als Uterus dient eine Ausstülpung des Atriums, selten es selbst (*Desmote*). Bursa vom Mesenchym deutlich abgesetzt; dieses sowie Dorsoventralmuskeln meist gut entwickelt. Das Deckepithel besteht aus umgrenzten Zellen; dermale und adenale Rhabdoide fehlen, desgleichen Haut-(Kleb-)drüsen.

Innerhalb der *Anoplodiidae* unterscheiden wir die *Collastominae* und *Anoplodiinae* auf Grund der Unpaarigkeit bzw. Paarigkeit der Hoden; die Form der Dotterstöcke bietet hingegen keine scharfe Differenz mehr (BEKLEMICHEFF 1915 b). Doch sehe ich in dem Verlaufe des Ductus communis eine konstante Verschiedenheit: *Bei den drei heute bekannten Collastominen führt der Ductus communis stets dorsal bzw. caudal vom Ductus eiaculatorius ins Atrium, bei allen Anoplodiinen ventral bzw. rostral von ihm.*

Demgemäß fallen bei *Desmote vorax* BEKL., deren Atrium sich im Laufe der postembryonalen Entwicklung in zwei hintereinander gelegene, schließlich vollkommen getrennt ausmündende Teile sondert, die Öffnung des Ductus communis in den vorderen, jene des Ductus eiaculatorius und der Vagina in den hinteren Abschnitt.

Bei *Desmote* (*Bicladus*) *metacrini* KABURAKI erfolgt eine derartige sekundäre Teilung des Atriums nicht: Es unterliegt nämlich, wie bereits STEINBÖCK (1925) bemerkte, gar keinem Zweifel. daß diese kürzlich von KABURAKI (1925) aus dem Darm von *Metacrinus rotundus* P. H. CRPT. beschriebene und zu den *Alloeocoela* gestellte neue Art ins Anoplodiinengenus *Desmote* gehört und mit der aus *Heliometra* (*Antedon*) *glacialis* (LEACH) bekannten *D. vorax* sehr nahe verwandt ist. Wir erhalten vollkommene Übereinstimmung, wenn wir die bei *D. vorax* spät auftretende und zart bleibende Verbindung (BEKLEMICHEFF 1915b, Taf. 1, Abb. 1, 12, 14—16 rs_3) zwischen der weiten Vagina („Bursa seminalis") und der gerade vor ihr liegenden Bursa („Receptaculum seminis") auch für *D. metacrini* konstruieren und die leichte Möglichkeit eines Übersehens in Betracht ziehen. Specifische Unterschiede erblicke ich in der Lage und Form der Hoden und der noch weitergehenden Teilung und Ausgestaltung des zweischenkeligen Darmes.

Stellen wir jene Trematoden in Parallele, deren Genitalapparat am hinteren Körperpole in ein Atrium („Bursa") mündet, so entspricht die Lagerung des Uterus von *Gasterostomum* jener des Ductus communis der Typhlorhynchiden und Collastominen, die des Uterus der Holostomiden jener des D. communis der Anoplodiinen. Der LAURERsche Kanal bzw. die Vagina verläuft stets dorsal von den übrigen Ausführgängen und ist entweder direkt dorsad (*Digenea*) oder dorsocaudad (viele *Aspidogastridae* z. B. *Cotylogaster occidentalis* NICKERSON) oder caudad bzw. ventrad gerichtet (*Anoplodiidae, Typhlorhynchidae*).

Im Anschlusse an die überzeugenden Darlegungen ODHNERS (1912,

1913)[1]) liegen die Homologien einerseits zwischen dem Uterus der Trematoden und Cestoden und dem Ductus communis der Turbellarien, anderseits zwischen dem Laurerschen Kanal der *Digenea* (als einer rudimentären, nicht mehr als solche fungierenden Vagina), und der physiologischen Vagina der Cestoden und der genannten Turbellarien klar auf der Hand; unsicher liegen die Dinge aber noch für die paarigen und unpaaren Vaginen bzw. den Canalis genitointestinalis der *Monogenea*.

Hierzu sei bemerkt, daß bei den Rhabdocölen das Atrium genitale commune oder eine besondere mehr oder minder abgesackte Erweiterung (Ausstülpung) desselben (vgl. z. B. *Trigonostomidae*, *Typhlorhynchus*, *Anoplodiidae*, *Desmote*, *Dalyellia*, *Calyptorhynchia*, *Typhloplanidae*) als Uterus dient; in ihm findet ursprünglich jeweilig nur eine einzige große Eikapsel Aufnahme.

Mit dem Aufgeben eines als Uterus funktionsfähigen Atrium commune, mit der gewaltigen Steigerung der Eikapselproduktion (einhergehend mit Verkleinerung ihres Volumens) wurde offenbar der Ductus communis bei den Trematoden und Cestoden zu jenem selbständigen, langen, vielfach gewundenen und dünnwandigen „Uterus" („Eiergang") umgestaltet; sein distales, muskelkräftigeres Endstück hat bei den Digenea die Funktion einer Vagina („Metraterm") übernommen, die morphologische Vagina degenerierte zum Laurerschen Kanal oder schwand bei aberranten Formen gänzlich (z. B. digenetische Blutparasiten, *Stichocotyle*, *Didymozoon* u. a.). — Bei vielen Monogenea und bei der digenetischen *Sanguinicola* gelangen aber jeweilig bloß eine einzige oder einige, wenige Eikapseln zur Bildung und demgemäß ist hier der Ductus communis (Uterus) sehr kurz und gerade.

Der Ductus communis (Uterus) bricht bei den primitiven Cestoden ähnlich wie bei den Trematoden relativ spät in eine „präformierte äußere Einsenkung („Uterinöffnung") durch; wenn dieser Gang bei hochdifferenzierten Cestoden wie z. B. bei den *Cyclophyllidea* unter Bildung von Divertikeln zeitlebens blind geschlossen bleibt[2]), so ist dies nach *Pintner* (1913) und *Nybelin* (1922) vor allem eine Folge des bei ihnen eingetretenen Überganges der Anapolysie zur Apolysie der Proglottiden. Dieser Übergang dürfte in letzter Linie in dem Ersatz des primären wirbellosen, im Wasser lebenden Zwischenwirtes durch ein Landtier biologisch begründet sein, also in der fortschreitenden Anpassung des Entwicklungscyclus an das Landleben (Rückbildung der Flimmerung an den primären Larvenstadien, Verbleiben der Oncosphaeren im Uterus der sich ablösenden Proglottiden!).

---

[1]) Die Bemerkung in Braun-Seifert (1925, S. 250 unten) halte ich für ein Mißverständnis.

[2]) Mit der Verdoppelung der Genitalapparate bleibt der Uterus hier entweder einfach (*Diplogynia*) oder verdoppelt sich ebenfalls!

An das proximale (innere) Ende der Vagina (des Bursastieles) der Rhabdocölen schließt sich stets (vgl. *Anoplodiidae*, *Typhlorhynchidae*, *Trigonostomidae*, *Proxenetidae*) eine Bursa, in der einerseits das eingeführte Sperma zunächst Aufnahme findet, anderseits überschüssiges, altes Sperma degeneriert (eventuell erst in benachbarten Mesenchymlücken, den sogenannten „Nebenblasen", s. S. 585). An der gleichen Stelle besitzt der Laurersche Kanal der *Digenea* oft eine Erweiterung oder gar eine geräumige Absackung („Receptaculum seminis") mit fast analoger Funktion (Looss, Odhner 1912); sie kann selbst bei Schwinden des Laurerschen Kanals erhalten bleiben (z. B. *Didymozoon*!).

Bei den Cestoden repräsentiert gleichfalls eine Erweiterung der proximalen Vagina („Receptaculum") die Bursa [1]). Für die Besamung wird hier wie bei Turbellarien frisches Sperma durch einen Ductus (Canalis) spermaticus ins proximale Ende des Ductus communis (Uterus) d. h. in den Befruchtungsgang bzw. das Receptaculum seminis übergeleitet.

Diese weitgehenden Übereinstimmungen lassen die von der Mehrzahl der Forscher vertretene *Ableitung der Trematoden und Cestoden aus der Vorfahrenreihe der Rhabdocoela als die einzig mögliche* erscheinen, — gegenüber den Versuchen einer Zurückführung der Trematoden auf Tricladen (Lang 1881, Lönnberg 1897, Wilhelmi 1912 u. a.).

Eine Reihe weiterer Vergleiche mag näheren Einblick in die Verwandtschaftsverhältnisse geben:

1. Ausnahmslose Differenzierung der weiblichen Keimdrüsen in Vitellarien und Germarien [2]). Die *Vitellarien* sind bei den Trematoden und Cestoden gewöhnlich (d. h. ursprünglich) paarig, bei hochdifferenzierten Formen (*Schistosomidae*, *Cyclophyllidea*) sekundär unpaar, ausnahmsweise vollkommen rückgebildet (Avitellinen). Das *Germarium* der Trematoden ist eine unpaare, meist kompakte, bisweilen verzweigte (vgl. *Desmote*, *Syndesmis*), ausnahmsweise paarig geteilte (z. B. *Sanguinicola*) Drüse; bei den Cestoden ist es sehr selten ungeteilt, rundlich oder schwach gelappt, in der Regel als paariges Organ entwickelt: Die beiden häufig verzweigten oder in zahlreiche Follikel aufgelösten Teile sind jedoch stets durch ein Mittelstück und einen gemeinsamen Ausführungsgang (Germiduct) miteinander verbunden (wie auch bei *Sanguinicola*!), weshalb das Organ auch als unpaar (d. h. sekundär geteilt) aufgefaßt wird (Spengel 1905 u. a.).

2. Vorhandensein von (ursprünglich) zwei getrennten, selten einem einzigen kompakten, gelappten oder verästelten (vgl. *Syndesmis*) oder follikulären Hoden;

---

[1]) Die in die Lehrbücher übernommenen Abbildungen des Geschlechtsapparates von *Dipylidium caninum* zeigen die Einmündung des Germiductes in die Vagina distal vom „Receptaculum" (z. B. in Braun-Seifert 1925); sie liegt de facto proximal, wie allgemein.

[2]) Gleich Spengel (1905) erblicke ich (1924a, S. 202) „in dem ‚Keimstock' einen abgetrennten Teil des ursprünglichen Ovariums", „dessen paariger Hauptteil . . . in den Dotterstöcken fortbesteht".

letztere sind vornehmlich zahlreichen Monogenea und den meisten Cestoden eigen und bilden häufig einen (wenigstens äußerlich) unpaaren Komplex, aus dem jedoch bisweilen noch zwei Vasa deferentia hervorgehen. Stets vereinigen sich die Vasa efferentia bzw. deferentia zu einem unpaaren, muskulösen Ductus eiaculatorius („Vas deferens"), der bei den Cestoden und vielen Monogenea eine bedeutende Länge erreicht, stellenweise erweitert sein kann und augenscheinlich z. T. eine Vesicula seminalis vertritt (vgl. *Anoplodiidae*); bei den Digenea ist diese gewöhnlich kurz und mit der Prostata (= Vesicula granulorum) in dem Cirrusbeutel eingeschlossen.

3. Vorkommen eines typischen *Pharynx bulbosus* bei allen Trematoden, ausgenommen den Blutparasiten; er liegt am Vorderende (bei Anwesenheit eines Mundsaugnapfes hinter ihm eingeschaltet) oder mitten am Bauche (*Gasterostomata*). Der Darm der Trematoden ist meist zweischenkelig oder H-förmig (so auch bei der entoparasitischen Rhabdocölengattung *Desmote*), selten einfach sackförmig (*Aspidogastridae, Gasterostomata*), wie bei den übrigen Rhabdocölen einschließlich Temnocephaliden. — Den Cestoden fehlt ein Darmtractus.

4. Paarigkeit des *Excretionskanalsystems*: Die Endstämme (ursprünglich stets in der Zweizahl) münden bei (marinen) *Monogenea* im Vorderkörper durch zwei pulsierende Excretionsblasen aus (vgl. *Graffilla, Didymorchis, Temnocephala*), bei den meisten Digenea und den Cestoden vereinigen sie sich im Hinterkörper zu einer unpaaren, pulsierenden Blase (vgl. Süßwassercalyptorhynchier — *Gasterostomum*). — Daß bei marinen Turbellarien ein excretorisches Kanalsystem (mit hydromotorischen Wimperflammen) fehlt (Acoela) oder in der Regel nicht oder nur in primitiven Anfängen (in der Gezeitenzone) in Erscheinung tritt (Polycladen, parasitische Rhabdocöla), hat, wie namentlich aus den Untersuchungen von M. Zuelzer (1907) und A. Herfs (1922) an Amöben bzw. Paramaecien hervorgeht, seine physiologische Begründung darin, daß ihr Plasma, ihr Körpersaft, offenbar mit dem Meerwasser nahezu isotonisch ist also fast keine osmotische Spannung besteht, die diese Tiere wie im Süßwasser zur Aufnahme und sodann Abgabe des osmotisch eingedrungenen Wassers nötigt. Tatsächlich schwindet bzw. kollabiert das hochentwickelte Kanalsystem einer *Gyratrix hermaphroditus* aus dem Süßwasser, wenn wir sie allmählich in eine Kochsalzlösung oder Meerwasser überführen; die auf Lussin stets in der Zone stärkster Brandung (etwa 3,7 vH. Salzgehalt) erbeuteten Exemplare ließen weder im Leben noch an Schnitten eine Spur eines (offenen) Kanalsystems erkennen[1]). — Wenn nun ausnahmsweise gerade bei den Knochenfischen (im Gegensatz zu den Selachiern) auch im Meere die besagte Isotonie nicht besteht, so haben wir hier vielleicht die Erklärung dafür, daß bei den Trematoden und Cestoden mariner Teleostier ein Excretionskanalsystem uns deutlich entgegentritt; eine Ausnahme bilden jedoch z. B. die *Didymozoidae*, die innerhalb von Cysten anscheinend in einem isotonischen Medium leben.

5. Vorhandensein von (ursprünglich) drei Paaren von *Nervenlängsstämmen*, einem dorsalen (dorsolateralen), einem lateralen (ventrolateralen) — es ist bei vielen Cestoden z. B. den Tänien begleitet von je einem zarten dorsalen und ventralen Paar von „Begleitsträngen" — und einem ventralen Paar. Von ziemlich gleichmäßiger Stärke sind sie bei den Temnocephalen (Merton 1913); bei den Cestoden, den Calyptorhynchiern (1925), bei *Pterastericola* (Beklemicheff 1915b) sind die lateralen von besonderer Dicke (vgl. *Otomesostoma*, v. Hofsten 1907), bei den Trematoden die ventralen, die bei jenen dünn sind.

[1]) Mit diesen physiologischen Tatsachen läßt sich die von Krumbach (1921) versuchte Erklärung des Entstehens der Plathelminthen-Nephridien aus versenkten Ruderplättchenreihen der Ctenophoren kaum vereinen.

Die Cestoden werden gemeiniglich von Trematoden, von *Digenea* im Wege der Trematodimorphen oder von Monogenea (Polystomeen, Spengel 1905) abgeleitet; Lönnbergs (1897) Argumente für eine direkte Ableitung von Rhabdocölen sind unzulänglich oder entsprechen nicht den Tatsachen. Goldschmidt (1900) schließt aus den bis in Einzelheiten gehenden Ähnlichkeiten zwischen dem Baue des Calyptorhynchierrüssels und dem Baue und der Entwicklung des Cestodenrostellums auf direkte Beziehungen (Meixner 1925). Rosen (1918, 1919) stellte die phylogenetische Reihe *Fecampia* (das ist eine parasitische, darmlose Rhabdocöle — *Archigetes*; *Archigetes*-Procercoide auf.

Es wäre zu prüfen, ob etwa ökologische Faktoren einen Ausschlag nach dieser oder jener Seite hin zugeben vermögen.

Unter den Turbellarien stellen heute die *Rhabdocoela* das Hauptkontingent an echten Parasiten.

Abgesehen von mehreren ectoparasitisch oder kommensalisch lebenden Alloeocölen (zwei *Monocelis*-Arten auf Decapoden, etwa drei Arten *Cylindrostomidae* auf Leptostraken oder Lamellibranchiern, einigen Tricladen auf *Limulus*- und *Raja*-Arten) und einzelnen Synöken (Kommensalen) unter den Polycladen (in der Kiemenhöhle mariner Gastropoden, unterhalb von Seeigeln, vergesellschaftet in Schneckenschalen von Paguriden, siehe Bock 1925 b) wissen wir heute bloß von fünf *Acoela*, die sich im Darm oder in den Wasserlungen von Echinodermen (Holothurien, Seeigeln) aufhalten und freilebenden Formen so nahe stehen, daß sie sich in deren Familien, mindestens drei von ihnen in deren Gattungen einreihen ließen (v. Graff 1904, S. 212, Beklemicheff 1915 b).

Die gleichfalls *durchaus marinen parasitischen Rhabdocoela* werden hingegen *durch eigene, wohlumgrenzte Familien oder Subfamilien* repräsentiert, deren Genera in ihrem Vorkommen *auf bestimmte Wirtstiere, ausschließlich Evertebraten, beschränkt* sind (Tabelle S. 595).

Eine derartige Spezialisierung fehlt naturgemäß den im Süßwasser auf decapoden Crustaceen, Mollusken und Cheloniern epökisch lebenden Temnocephaliden.

Die durchwegs ectoparasitischen *Trematodes-Monogenea* leben samt ihren Larven auf Wirbeltieren (Integument, Kiemen, Mund- und Rachenhöhle, Rectum und Harnblase, vorzüglich von Fischen, seltener von Amphibien oder Reptilien), ausnahmsweise (?sekundär) auf ectoparasitischen Krebsen von Fischen, *sind also zeitlebens an Wirbeltiere gebunden.* — Die primären Larven der entoparasitischen *Digenea* und primitiven Cestoden (Miracidien bzw. Coracidien und Oncosphaeraembryonen) hingegen entwickeln sich nur dann, wenn sie zunächst aktiv oder passiv in ein wirbelloses Tier als ersten Zwischenwirt (primären

Entoparasiten Familien	Genera	Wirte	
Fecampiidae . . .	*Fecampia* (2)[1]	Decapoda und Isopoda (Leibeshöhle)	Crustacea
Graffillidae . . . Subfam. *Graffillinae*[2]	*Paravortex* (3)	Lamellibranchia (Darm, Mitteldarmdrüse)	Mollusca
	Graffilla (3)	Gastropoda (Niere, Zwitterdrüse, Darmwand)	Mollusca
———	*Pterastericola* (1)[3]	Asteroidea	Echinoderma
Anoplodiidae A. *Anoplodiinae* .	*Anoplodium* (3)	Holothurioidea (Leibeshöhle)	Echinoderma
	Umagilla (1)	Holothurioidea (Vorderdarm)	Echinoderma
	Desmote (2)	Crinoidea (Darm)	Echinoderma
	Syndesmis (1)	Echinoidea (Darm)	Echinoderma
B. *Collastominae* .	*Collastoma* (3)	Sipunculoidea (Darm)	Annelida (Gephyrea)
Ectoparasiten			
Typhlorhynchidae .	*Typhlorhynchus* (1)	Polychaeta (Ruderlappen)	Annelida (Chaetopoda)

[1]) Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Zahl der hinsichtlich ihrer systematischen Stellung (einigermaßen) sicher geklärten Arten.

[2]) Die Abtrennung der beiden parasitischen Genera dieser Familie als Subfamilie von den freilebenden Gattungen (*Vejdovskýa, Provortex, Haplovortex, Pilgramilla, Archivortex*), die ich nunmehr als Subfamilie *Provorticinae* zusammenfasse, begründe ich mit der Lage des Genitalporus ein Stück *vor der Körpermitte* (doch ziemlich weit hinter dem Munde, — auch bei *Graffilla buccinicola* Graff !), mit der daraus resultierenden, besonderen Lage und Formentwicklung der Germovitellarien, deren Vitellarteile (Vitellarien) sich caudad und (bei *Paravortex*) auch rostrad erstrecken, sich verzweigen und dorsal, bei *Graffilla* auch ventral vom Darm anastomosieren können, weiter mit dem Fehlen jeglicher Cuticulargebilde an der rudimentären Penispapille, endlich mit der geringen Größe und rundlichen Form des Pharynx. — Ein typischer *Paravortex* ist die von Linton (1910) in Unkenntnis dieses Genus aus Mytiliden beschriebene *Graffilla gemellipara*. Die von v. Graff (1913) versuchte Trennung dieser beiden Genera auf Grund des Vorhandenseins von Germovitellarien bzw. getrennten Germarien und Vitellarien läßt sich nicht aufrecht halten: An den Vitellarien beginnen sich hier wie dort zuweilen (*Graffilla muricicola* Czern., siehe Wahl 1910, *Paravortex cardii* Hallez 1909, *Graffilla brauni* F. Schmidt 1886) kurze Vitelloducte zu differenzieren, die sich jederseits mit dem Germarteile zu einem kurzen Oviducte vereinigen; die beiden Oviducte münden in einen unpaaren Endabschnitt, das Atrium femininum (Ductus communis), dessen proximaler Teil bei *Paravortex* als Receptaculum seminis dient.

Wahl (1906) unterschied sein Genus *Paravortex* von *Graffilla* lediglich nach der Gestalt der Hoden, die hier „rundlich", dort „schlauchartig" sein sollte; danach würde z. B. *Graffilla brauni* ein *Paravortex*, — *G. parasitica*, für die die Hoden noch nicht nachgewiesen werden konnten (? Parthenogenese),

Wirt, Ssinitzin 1910[1]), Leuckart 1879—1886) gelangen, in dessen Organen (Leibeshöhle, Mesenchym u. a. ausgenommen Darm!) sie sich in Cercarien bzw. Procercoide umwandeln.

Als solche *primäre Wirte* kennen wir *für die Digenea ausschließlich Mollusken* und zwar vorzüglich Gastropoden, selten Lamellibranchier (z. B. bei *Gasterostomidae*) des Meeres, des Süßwassers und des Landes, *für die Bothriocephaloidea und viele Cyclophyllidea aus Vögeln* (*Hymenolepididae*) — *Wasser-Crustaceen*[2]). Die Einschaltung eines zweiten

---

bezüglich ihrer Stellung zweifelhaft sein. Vielleicht läßt sich *Paravortex* gegenüber *Graffilla* durch die Gestalt und Größenentwicklung der Germovitellarien (siehe oben), durch die Eigenschaft, die Eikapseln stets im Mesenchym zu speichern (Viviparie!) und durch das Fehlen einer Bursa copulatrix charakterisieren; *Graffilla brauni* aus *Teredo* scheint aber einigermaßen zu vermitteln.

Ich habe mich ferner an den Originalschnitten davon überzeugt, daß die antarktische Familie *Hypoblepharinidae* (Böhmig 1914) — ihre Hauptkennzeichen sind die auf die Bauchseite (und vorderste Körperspitze) beschränkte Bewimperung und die ventral (rostral) vom Ductus eiaculatorius erfolgende Ausmündung des Atrium femininum (Ductus communis); vgl. *Anoplodiidae*!) — *nicht Ovarien, sondern Germovitellarien* besitzt und damit den *Graffillidae* (*Provorticinae*) noch beträchtlich näher rückt: Böhmig selbst (l. c. S. 7) hatte die Möglichkeit ins Auge gefaßt, jenen mächtigen, dicht vor den Keimstöcken dem Darm dorsal und seitlich anliegenden Komplex von Zellen als Dotterstöcke zu deuten; doch bestimmte ihn die an manchen Präparaten sehr undeutlich erhaltene Abgrenzung gegenüber dem Darme und den Germarteilen, „weiterhin das vollständige Fehlen derselben bei den beiden Individuen A“ von *Hypoblepharina vanhöffeni* in ihm eine differenzierte dorsale Partie des Darmes zu sehen, aus der die anwachsenden Eizellen Nahrung direkt aufsaugen oder inkorporieren würden. — Bei *H. vanhöffeni* (Serie B) und namentlich bei *H. truncata* (A und B) tritt nun die Grenze zwischen dem (dorsalen) Darmepithel („centraler Darmteil“, Böhmig) und dem fraglichen dorsalen Zellkomplex, der oft mit kurzen Lappen in jenes hineingewachsen erscheint, tatsächlich scharf hervor (Böhmig, l. c. S. 8); weiter bergen *ausschließlich seine Zellen* je „einen oder zwei schmutzig-gelbliche, zuweilen auch schwarze, opake Körper“, *typische Schalensubstanztropfen*, die zum Teil Luft enthalten. Bei den (jüngeren) Individuen (A) von *H. vanhöffeni* sind die Vitellarteile sehr schwach entwickelt, in Form dünner, lateraler Zellreihen; den übrigen Querschnitt nimmt hier im wesentlichen der Darm ein: Im Zustande weiblicher Reife schließen offenbar die beiden Vitellarteile dorsal zu jenem scheinbar einheitlichen Komplex zusammen.

[3]) Die Prüfung einer von W. Beklemicheff erhaltenen Schnittserie seiner *Pterastericola fedotovi* ergab, daß diese Form mit den *Graffillidae* nichts zu tun hat, sondern in die Verwandtschaft der *Anoplodiidae* (*Collastominae*) und *Typhlorhynchidae* gehört und eine eigene Familie (*Pterastericolidae* m.) repräsentiert.

[1]) Sein Versuch einer Ableitung der Digenea auf Grund des Generationswechsels aus Anelliden oder gar Crustaceen muß natürlich als gänzlich verfehlt gelten.

[2]) Es ist nicht denkbar, daß sich die Larven etwa als sekundäre, der Ausbreitung dienende Stadien einerseits in Mollusken, anderseits in Crustaceen zusammengefunden hätten.

Zwischenwirtes („Durchgangswirtes", SSINITZIN), — verschiedene Wirbellose und Wirbeltiere —, scheint mit Rücksicht auf die große Zahl der Fälle bei den *Digenea* und *Bothriocephaloidea* die Regel zu sein, wie sich erst jüngst auch z. B. für die *Holostomidae* gezeigt hat. Bei manchen Gruppen (Arten) aber erscheint der Cyclus verkürzt: Entweder (in Anpassung an das Landleben) — *Unterdrückung des primären Wirtes und Ersatz desselben* durch ein Landtier (Landassel, Myriapode, Landinsect, Landschnecke, Landsäuger u. a.), in dem sich das Cysticercoid, der Cysticercus, Coenurus oder Echinococcus entwickelt und ganz ausnahmsweise (*Hymenolepis murina* DUJ.) zum Wurm reift, oder Wegfall des zweiten Zwischenwirtes und dann Encystierung im Freien (z. B. Fasciola hepatica) bzw. direkte Aufnahme in ein Wirbeltier als Endwirt (=definitiven oder sekundären Wirt). Beinahe immer ist also zwecks Erreichung geschlechtlicher Vollreife die schließliche Aufnahme in ein Wirbeltier erforderlich, dessen Darmtractus, ausnahmsweise Gefäßsystem (digenetische Blutparasiten) oder Cölom (*Amphilinidea*; sie haben infolge mangelnder Übertragung in einen definitiven Wirt als Leibeshöhlenparasiten von Fischen Larvencharaktere bewahrt: JANICKI 1908, PINTNER 1906, POCHE 1921 und 1925) als Wohnsitz dient. In manchen Fällen kann allerdings die Entwicklung bereits im zweiten (sekundären) Zwischenwirt (selbst Evertebraten) bis zur Ausbildung des Geschlechtsapparates, ja bis zum Beginne der Eiproduktion vorschreiten (z. B. bei einzelnen Digenea, bei *Ligula*); aber bloß in zwei bekannten Fällen wird sie in einem Evertebraten als erstem und definitivem Wirte vollendet: 1. Bei zwei Arten der als primitiv geltenden Fam. *Aspidogastridae* (Digenea): bei *Cotylaspis insignis* LEIDY, einem Ectoparasiten aus der Mantelhöhle von Muscheln, und bei *Aspidogaster conchicola* BAER aus dem Pericard und der Niere von Muscheln und Schnecken; letztere Art fand man aber bereits im Darm eines Fisches und einer Schildkröte [1]). 2. Bei den beiden Arten des Cestoden-Genus *Archigetes*, die im Cölom von Süßwasseroligochaeten (wie auch die ähnliche *Caryophyllaeus*-Larve) leben und als geschlechtsreif gewordene Procercoide gelten.

Es ergeben sich drei Schlüsse:

I. *daß die Differenzierung der Trematoden und Cestoden mit dem Auftreten der Wirbeltiere* [2]) *eng verknüpft ist* (vgl. LÖNNBERG 1897).

II. *daß die zum Parasitismus auf Evertebraten übergegangenen Vorfahren der Digenea und Cestoden entsprechend der heutigen Beschränkung der primären Larven bereits auf verschiedene Wirtstierklassen spezialisiert waren.* — Die immerhin bedeutenden Differenzen in der

[1]) Vielleicht ein Beispiel für das zuerst nur *gelegentliche* Übergehen eines Evertebratenparasiten auf Wirbeltiere!

[2]) Aus Tunicaten und Acraniern sind keine parasitischen Plathelminthen bekannt!

Organisation der fertigen Trematoden und Cestoden (hinsichtlich der Haftapparate [1]), des Darmes, des Nervensystemes und der Gonaden) wie auch ihrer Larven stützen diese getrennte Ableitung aus einer rhabdocoeloiden Stammgruppe. Ihr aber stehen die *Anoplodiidae* als dauernd in den alten, ganz isolierten Klassen der Echinodermen und der Sipunculiden verbliebene *Rhabdocoela* zweifellos nahe (Meixner 1924 a). Die Vorfahren der *Monogenea* scheinen frühzeitig direkt Wirbeltiere besiedelt zu haben, also jüngerer Entstehung zu sein als Digenea und Cestoden, womit ihr an die Rhabdocoela-Reihe *Hypoblepharinidae-Graffillidae-Temnocephalidae-Anoplodiidae* noch sehr erinnernder Bau (Fehlen eines Mundsaugnapfes, Pharynx, Excretionsapparat, Geschlechtsapparat, Kürze des Ductus communis s. Uterus, gestielte Eikapseln) in bestem Einklange steht.

III. *Trematoden und Cestoden sind zwei infolge ihres Parasitierens auf Wirbeltieren insbesonders hinsichtlich des Integumentes der Reifestadien abgeänderte Anhangsgruppen der Rhabdocoela.*

Die Frage, wie es in der Reihe der Turbellarien (Plathelminthen) zur Differenzierung von Vagina und Ductus communis („Uterus“) gekommen sein mag, läßt sich ziemlich klar überblicken, wenn wir von den *Acoela* ausgehen, für deren Deutung als Gruppe ursprünglichsten Gepräges sich in Gefolgschaft v. Graffs die Mehrzahl der Forscher entschieden hat.

Wie 1924, S. 97 erwähnt, besteht offenbar eine Analogie zwischen den Bursamundstücken von *Syndesmis* und *Typhlorhynchus* sowie den cuticularen Bursaanhängen der *Trigonostomidae* und *Proxenetidae* einerseits und den Bursamundstücken der *Acoela* anderseits, insofern sie bei den genannten *Rhabdocölen* direkt oder vermittels eines oft langen Ductus spermaticus (*Trigonostomidae*, *Proxenetes*) Sperma aus der Bursa ins proximale Ende des Ductus communis („Receptaculum seminis“) überleiten, bei den *Acoela* zahlreichen Untersuchungen zufolge frei ins Parenchym münden [2]) und zwar rostrad oder ventrorostrad gegen die dicht vor ihnen im Parenchym reifenden Eizellen gerichtet sind, also *hier wie dort einzig und allein im Dienste der Eibesamung stehen.*

---

[1]) Das „Cystogenous organ“ der Cercarie (*Bucephalus*-Larve) von *Gasterostomum* ist ein differenzierter Kopf-(Stirn)drüsenkomplex und keinesfalls einem Rostellum vergleichbar.

[2]) Dies hat auch Reisinger in einem soeben erschienen Aufsatze in dieser Zeitschrift (5. Bd., 1. Heft 1925, S. 140) betont; daß damit aber die von mir an *Otocelis rubropunctata* geknüpften Erörterungen (1925, S. 329 und 334) nicht etwa zusammenbrechen, wie Reisinger meint, sondern sich vollkommen einfügen, geht aus den folgenden Ausführungen klar hervor, allerdings unter Ablehnung der von Steinböck (1924) versuchten Erklärung der Entstehung der Geschlechtstrakt-Darmverbindung.

Ihr Fehlen bei anderen Anoplodiiden hat seine Parallele unter den *Acoela* z. B. bei *Aphanostoma.*

Es sei nebenher bemerkt, daß auch der Modus der Eikapselbildung bei den *Trigonostomidae* und *Proxenetes* leicht von dem Verhalten bei gewissen *Acoela* ableitbar ist (1924).

Die Einführung des Spermas in die Bursa geschieht nun bei den genannten *Rhabdocoela* im Wege einer besonderen Vagina (Ductus vaginalis i. S. Bocks 1925 a), bei den *Acoela* gleichfalls durch eine Vagina, die aber hier der einzige weibliche Geschlechtsgang ist[1]) und entweder separat mehr oder minder weit vor dem männlichen Apparat liegt (= Antrum femininum: *Aphanostoma, Monochoerus, Amphiscolops, Polychoerus, Heterochoerus*) oder einen rostrad gerichteten, gegen das Parenchym offenen (*Anaperus, Palmenia*) bzw. direkt in eine differenzierte Bursa führenden Fortsatz des Antrum masculinum [Atrium genitale commune: *Otocelis, rubropunctata* (O. Schm.)] darstellt. — Mit Rücksicht auf den klar vorgezeichneten Zweck der Bursamundstücke schien es mir sehr auffallend, daß bei zahlreichen anderen Acölen die gleich gebauten Mundstücke nicht frei ins Parenchym, sondern eben in die Vagina ausmünden sollten (bei allen Convoluten, *Amphiscolops cinereus* (Graff) und *Otocelis rubropunctata* (O. Schm.)).

Ich habe daher Graffs Originalpräparate daraufhin nachgeprüft und es hat sich folgendes herausgestellt:

1. Bei *Convoluta sordida* Graff, *convoluta* (Abbildg.) (= *paradoxa* A. Örst.), *schultzii* O. Schm. und *flavibacillum* Jens. mündet das in der Einzahl vorhandene Mundstück tatsächlich *frei ins Parenchym. C. sordida* ist weiter durch ein Atrium commune ausgezeichnet, das von oben und hinten her den Penis, von vorn her ein muskulöses Drüsenorgan („Reizorgan“) aufnimmt und dicht über diesem eine lange, muskulöse Vagina dorsorostrad entsendet, die mit dem Hinterende der Bursa verbunden ist; in das Atrium münden seitlich und hinten zahlreiche, ziemlich grobkörnige accessorische Drüsen (vgl. Graff 1891, Taf. V, Abb. 1 und 2 *ad*). *C. convoluta* zeigt vor dem männlichen Porus eine ± große an ihrem Hinterrande von dem vorderen Paar der genitalen Giftorgane flankierte Integumenteinsenkung (Graff l. c. Abb. 7 *go*); eine Kommunikation mit der Bursa war unauffindbar, anscheinend noch nicht durchgebrochen. *C. schultzii* besitzt eine ein Stück vor dem männlichen Porus mündende, in die Bursa führende Vagina (Graff l. c. Taf. VII, Abb. 13) wie *Monochoerus*[2]).

---

[1]) Siehe Anmerkung 2 S. 298.

[2]) Letzteres gilt auch vermutlich für *Convoluta henseni* Böhmig (1908), sicher aber für *Convoluta pelagica* Löhner et Micoletzky (1911), und es erscheint auffallend, daß diese beiden Autoren gleichzeitig eben auf Grund der Lagerung des Bursamundstückes das Genus *Monochoerus* begründet haben.

2. Bei *Amphiscolops cinereus* finden sich zwei (paarige) lange Mundstücke vor, die keineswegs in ein Antrum femininum führen (v. Graff 1911, Taf. III und Textabb. 2 und 3), sondern seitlich von ihm ventrorostrad frei ins Parenchym ragen; die nach v. Graff auf einer medianen Papille in das Antrum vorspringende „Begattungsöffnung der Bursa, *bo*“ entspricht de facto dem proximalen, sich gegen die Bursa erweiternden Teil der Vagina; oberhalb ihrer äußeren Mündung wird sie von einem kräftigen Musculus sphincter umspannt, dessen Contraction in dem Präparate das Vaginalepithel ringsum abgehoben hat und einen ringförmigen Lückenraum entstehen ließ, dessen Querschnitte v. Graff (l. c. Taf. III, Abb. 3 *cho*) als „Seitliche Öffnungen für die beiden Chitin-Mundstücke“ beschrieben hat.

3. Bei *Otocelis rubropunctata* endet die mächtige, das männliche Copulationsorgan dorsal umgreifende und caudal von ihm in ein Atrium commune mündende Vagina (— oberhalb ihrer Mündung wird sie von einem starken Sphincter umschlossen —) proximal mit einer Erweiterung, dem „Fundus vaginae“ v. Graffs, die das Sperma bei der Begattung aufnimmt; sie setzt sich trichterartig in das ventrad oder ventrorostrad gerichtete Mundstück fort; an dieses schließt sich ein von Mesenchym umgrenzter Lückenraum[1]), der sich jederseits mit den Ovarien verbindet. Diesen Lückenraum hat v. Graff als „Bursa seminalis“ bezeichnet, den „Fundus vaginae“ jedoch irrtümlich mit den Ovarien verbunden, so daß er annehmen mußte, daß das Sperma zuerst durch das Mundstück in jene „Bursa“ und aus dieser *wieder zurück in den „Fundus vaginae“* zwecks Besamung der Eier gepumpt wird. Diese Schwierigkeit hinsichtlich der Funktion des Mundstückes erkannte schon Luther (1912, S. 48) und er beschied sich mit der Vermutung, daß „die Aufnahme des Spermas in die „Bursa“ nicht durch das Mundstück, sondern auf irgendeinem anderen Wege erfolgt.“ *In Wirklichkeit repräsentiert,* wie wir sahen, *der „Fundus vaginae“ die Bursa*; aus ihr wird das Sperma im Wege des Mundstückes jeweilig in jenen Lückenraum zwecks Besamung der Eier übergeführt, also *ebenfalls allein in der Richtung gegen die reifenden Eizellen hin.*

Damit ist für die Acoela die Einheitlichkeit der Funktion der Bursamundstücke erwiesen, weiterhin die Tatsache festgelegt, daß als weiblicher Leitungsweg zunächst lediglich ein Begattungsporus bzw. eine Vagina zur Ausbildung gelangt, die *sekundär* in die im Mesenchym (Parenchym) selbständig sich differenzierende Bursa durchbricht, wie wir es oben (S. 585) an der Vagina der Anoplodiiden und Typhlorhynchiden beobachten konnten und es ebenso bei den Trigonostomiden der Fall zu sein scheint.

[1]) Vgl. Löhner und Micoletzky (1911, S. 423) für *Monochoerus illardatus* L. u. M.

Über die Stelle, wo die Acölen ihre Eier nach außen entleeren, herrscht in der Literatur größte Unsicherheit. v. GRAFF (1904—08) hielt die Ablage durch die „weibliche bzw. gemeinsame Geschlechtsöffnung“ (also im Wege der Vagina) für den normalen Vorgang und nahm bloß für jene *Acoela*, denen eine weibliche Öffnung fehlt, den Mund sowohl für die Einführung des Spermas als auch für die Ablage der Eier in Anspruch (*Proporidae*, *Aechmalotus*)[1]. LÖHNER (1910, S. 498) und LÖHNER und MICOLETZKY (1911, S. 423) nehmen für *Polychoerus caudatus* MARK und *Monochoerus illardatus* an, daß die Eier im Wege präformierter ventraler Parenchymlückenreihen an den Bursamundstücken vorbei (Besamung) bis an die Vagina (Antrum femininum) herangeführt und durch ihre Öffnung ausgestoßen werden; doch vermißten sie jegliche präformierte Lücke in der Wandung des Antrums (und der Bursa), wie schon v. GRAFF (1904) für *Amphiscolops langerhansi* und HASWELL (1905) für *Heterochoerus australis* festgestellt hatten. GARDINER (1898) will bei *Polychoerus caudatus* die Ablage der Eier durch den weiblichen Porus direkt beobachtet haben, wozu aber bemerkt sei, daß LÖHNER (1910) in Übereinstimmung mit MARK (1892) weder GARDINERS Angabe deutlich ausgeprägter, paariger Oviducte, noch die ihrer direkten Ausmündung durch ein gemeinsames Endstück (Bursa) bestätigen konnte. — Der Bau der Bursa und das Fehlen präformierter Ausleitungswege zwangen v. GRAFF (1911) und LUTHER (1912) für *Anaperus gardineri* und *Palmenia tvaerminnensis* neuerdings zur Ansicht, daß hier die Ablage durch den Mund (vielleicht auch durch Körperrisse) erfolgen müsse. — Obige Korrekturen[2]) haben ergeben, daß bei den Convoluten, bei *Amphiscolops cinereus* und *Otocelis rubropunctata* Ausleitungswege für die Eier d. h. direkte Kommunikationen der Ovarien mit der Vagina nicht vorgebildet sind und es wird damit der GRAFFschen Annahme einer Eiablage durch den weiblichen Porus die morpho-

---

[1]) Bei diesen einfach gebauten Acölen ist also lediglich ein männlicher Genitalporus und ein in der Regel nach hinten gerichtetes Copulationsorgan (bei *Childia* verdoppelt, — Spermaübertragung hier wahrscheinlich durch Hypodermic impregnation) vorhanden. — Die bei den höheren *Acoela* auftretende Vagina scheint ursprünglich (bei der Mehrzahl der Arten) ganz unabhängig vor dem männlichen Porus entstanden zu sein (Digonoporie). Das Aneinanderrücken der beiden Genitalporen (? Rostralrücken des männlichen) bei *Amphiscolops langerhansi* und die schließliche Einbeziehung der Vagina in ein Atrium commune beschränkt sich auf einzelne mehr oder minder abgeleitete Arten (*Convoluta sordida*, *Palmenia*, *Anaperus*, *Otocelis rubropunctata*). — *Entsprechend dieser anscheinend phylogenetisch begründeten Succession gelangt in der Ontogenie der Plathelminthen der männliche Apparat stets zuerst zur Anlage und Reifung* (*Proterandrie*!).

[2]) Ihre Verwertung für die Genussystematik behalte ich einer späteren Mitteilung vor.

logische Stütze entzogen. So gewinnt die Vorstellung an Wahrscheinlichkeit, daß *die Acoela allgemein ihre Eier durch den Mund als dem Orte des geringsten Widerstandes ablegen*, zumal in seiner Nähe meist die in Reifungsteilung befindlichen Eier liegen. Auffallend ist es nur, daß gerade in die Vagina oder um ihre äußere Öffnung jene eosinophilen Drüsenkomplexe münden (z. B. *Anaperus*, *Monochoerus*, *Convoluta sordida*), deren Beteiligung an der Bildung der gallertigen Eihüllen wir in erster Linie in Betracht ziehen müssen.

Ein direkter Anschluß der Ovarien an die Vagina (Antrum femininum) *erscheint derzeit erst bei den Macrostomida* m. (1924) *verwirklicht*, eine durch das sehr spezialisierte Nervensystem, die Herausbildung eines primitiven Excretionskanalsystem und den auffallend scharf differenzierten, flimmernden Stabdarm [1]) gegenüber den übrigen Turbellarien sehr ausgezeichnete Gruppe, die aber hinsichtlich ihres Pharynx simplex und Geschlechtsapparates [2]) den *Acoela* am nächsten steht und neben ihnen und den *Rhabdocoela* (= *Bulbosa* mihi 1924) *als eigene, gleichwertige Ordnung* aufgefaßt werden darf.

Bei den *Macrostomidae* m. = *Macrostominae* Graff sehen wir mesenchymatöse Oviducte gebildet, die entweder für sich [z. B. *Macrostomum viride* E. Bened., *appendiculatum* (O. Fabr.), *orthostylum* (M. Braun)] oder vermittels eines gemeinsamen, blasigen Endabschnittes [M. *tuba* (Graff), *mystrophorum* n. sp. [3])] in das weite, als Uterus und zugleich als Bursa bzw. Vagina fungierende Antrum femininum ausmünden. Mundstücke werden nicht gebildet.

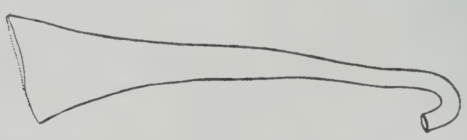


Abb. 7. *Macrostomum mystrophorum* n. sp. Cuticulares Stilettrohr des männlichen Kopulationsorganes. Etwa 700 ×.

---

[1]) An dem in manchen Fällen deutlich gegen das Mesenchym begrenzten Acölendarm kommt es zwar zuweilen zur Ausbildung eines Lumens (*Pseudacoela*), niemals aber einer Flimmerung.

[2]) Bei *Microstomum septemtrionale* (Sabussow 1900, T. 2, Abb. 18—20) scheint auch, analog *Anaperus*, der weibliche Genitalkanal (Vagina) von vorn her in ein *Atrium commune* zu münden!

[3]) Die Beschreibung dieser zierlichen Art, einer Leitform der rheophilen Quellmoosfauna Mittel- und Obersteiermarks, wird anderen Ortes erfolgen; sie ist an dem dünnen, bis etwa 100 μ langen, nicht zugespitzten oder geknöpften (*M. tuba*), sondern am Ende U-förmig umgebogenen Stilettröhrchen (Abb. 7) und der großen, sehr verbreiterungsfähigen Schwanzplatte sofort kenntlich.

Sowohl im Antrum wie in den Oviducten (zum Teil in ihren Wandungen) — also in der Umgebung der reifenden Eier — finden wir häufig die für die Besamung bestimmten Spermien; bei den Arten mit gemeinsamem Endabschnitte der Oviducte stecken sie mit ihren eosinophilen Schwänzen (? zwecks Ernährung) in besonderen, hohen Epithelzellen, die seine Öffnung (bei *M. tuba* pfropfartig) umgeben. Die Spermaübertragung findet sohin nicht nur bei den Arten mit stumpfem Stilett, sondern auch in der Regel bei jenen mit spitzem durch normale Begattung — Reisinger (1924, S. 266) hat sie für *M. viride* direkt beobachtet— und nicht durch hypodermic impregnation statt. Verletzung der Antrumwand und Spermaaustritt ins umgebende Gewebe scheint aber nicht selten vorzukommen. — Die *Microstomidae* m. (*Microstominae* Graff) haben als Folge des Überganges zu überwiegend ungeschlechtlicher Vermehrung sehr einfache (reduzierte) Genitalien; hierzu tritt starke Proterandrie, so daß zur Zeit weiblicher Vollreife der männliche Apparat fast (ein Rest der Vesicula und das Stilett erhalten sich am längsten)[1]) oder ganz rückgebildet ist bzw. in den neuen Zooiden überhaupt nicht mehr angelegt wird. Die Möglichkeit einer parthenogenetischen Entwicklung liegt um so näher, als spermaspeichernde Einrichtungen am weiblichen Apparat vermißt werden.

Die bei den *Macrostomida* durch *sekundären* Anschluß der Ovarien (vgl. insbes. *Microstomum*: Meixner 1924 a, Fig. 1) zum Eileiter gewordene Vagina (Antrum) bezeichne ich als *primären weiblichen Genitalkanal.*

Bei den oben im Vergleich gezogenen Rhabdocölen ist mithin eine Differenzierung dieses Ganges in eine ansehnliche Vagina und einen engen, zartwandigen Ductus communis (sekundären weiblichen Genitalkanal) eingetreten. Während die Ausmündung des letzteren bei den einzelnen Arten variiert, öffnet sich die Vagina der *Trigonostomidae* und *Proxenetidae* stets unmittelbar *vor* (*rostral von*) *dem männlichen Apparat* entweder ins Atrium (1924, Abb. 2) oder selbständig an der Bauchfläche (*Paramesostoma neapolitanum* (Graff), bei den *Hypoblepharinidae*, *Anoplodiidae* und *Typhlorhynchidae hinter* (*caudal von*) *ihm* entweder ins Atrium oder separat.

Es geht natürlich unmöglich an, die Organisation der fast ausschließlich im Süßwasser heimischen Dalyelliden (*Dalyellia*, *Castrella*), wie dies Bock (1925) tut, als „einfacher" dem Bau eines Anoplodiiden zugrunde zu legen, die Vaginalverbindung damit als eine „spätere Erwerbung" zu erklären und die Bursa mit dem Receptaculum seminis der Dalyellien (das ist einem erweiterten proximalen Abschnitte des Ductus communis!) zu homologisieren, wogegen bereits die voranstehenden Untersuchungen an *Typhlorhynchus* und den Anoplodiiden deutlich sprechen. Wir müssen von marinen mit paarigen Germovitellarien ausgestatteten Formen (*Hypoblepharinidae*, *Trigonostomidae* usw.) ausgehen und da zeigt sich, daß bei *Hypoblepharina vanhöffeni* und vielleicht auch *diffi-*

---

[1]) Sekera (1906, S. 152) spricht da von einer „abgebrochenen Spitze des männlichen chitinigen Copulationsorgans".

cilis Ductus spermatici die schwach muskulöse Bursa mit dem proximalen Ende des Ductus communis („Atrium femininum“) verbinden können oder aber nicht zur Ausbildung gelangen (*H. truncata*). — Doch mahnt ein anderer Modus, der bei den Calyptorhynchiern zur Abtrennung einer selbständigen Bursa führt, namentlich bezüglich der Beurteilung der Bursen der *Typhloplanidae*[1]) zu Vorsicht: Bei vielen *Calyptorhynchia* scheint nämlich ein typischer (primärer) weiblicher Genitalkanal vorzuliegen (*Gyratricidae, Polycystididae*)[2]); bei den *Koinocystididae* hat sich ein zugleich als Receptaculum seminis dienender Ductus communis differenziert, der in den weiblichen Genitalkanal entweder proximal nächst der endständigen Bursablase (*Koinocystis lacustris* Meixner Abb. 9, *neocomensis* Fuhrmann Abb. 12 und *relicta* Beklem.) oder dicht vor seiner atrialen Öffnung (*K. sophiae* Graff Abb. 13, *Anoplorhynchus piger* Meixner 1925, Taf. II, Abb. 8 und Textabb. 29) einmündet; im letzteren Falle erscheint somit der weibliche Genitalkanal (im vergleichend morphologischen Sinne) zum größten Teile von der Ausleitung der Ei- und Dotterzellen ausgeschaltet und fungiert ausschließlich als Vagina (Bursastiel).

Sehen wir uns nun bei den übrigen Turbellarien um, so ist zunächst der Besitz eines primären weiblichen Genitalkanales für alle *Polycladida* zu vermerken. In der Reihe der *Alloeocoela* besitzen die ursprünglicheren Formen gleichfalls einen solchen und gerade bei den Tricladen finden wir einen auffallenden *Parallelismus* zu dem Verhalten bei den Calyptorhynchiern: Bei den *Maricola*[3]) öffnen sich die Oviducte entweder getrennt, oder (meist) zu einem unpaaren Oviduct vereinigt in den proximalen oder mittleren Teil des in der Regel mit einer Bursa („Receptaculum seminis“) blind endigenden weiblichen Genitalkanales; Wilhelmi (1909) hat an diesem uns immer als einheitliche Bildung, als förmlicher Bursastiel, entgegentretenden Gang das distale, bis zur Einmündung der (des) Oviducte(s) reichende Stück ganz entsprechend seiner Funktion als „Vaginaloviduct“, den proximalen, der Bursa zunächst gelegenen als „Vaginalstiel des Receptaculum seminis“ bezeichnet. Bei den *Paludicola* hingegen münden die hier fast immer zu einem gemeinsamen Endstück vereinten Oviducte entweder noch in den atrialen Mündungstrichter des Bursastieles (Vagina), der infolge der rostralen

[1]) Ich umgrenze diese Familie entgegen dem tiefer gehenden Zerteilungsversuche (1924, S. 116) vorläufig wiederum im Sinne v. Graffs (1908 und 1913).

[2]) Der dorsale Bursaporus von *G. hermaphroditus* ist in Hinblick auf *G. attemsi* eine *Neuerwerbung* (1925, S. 328). Bei manchen Polycystididen ist die Bursablase *sekundär* in Wegfall gekommen oder als Anhang des männlichen Genitalkanales entwickelt (vgl. *Castrada*).

[3]) Ich verwende gegenüber den Vorschlägen Steinböcks (1925) die eingebürgerten, zutreffenden Namen, da auch das Verhalten der Bursa keine durchgreifende Unterscheidung erlaubt.

Verlagerung der Bursablase stark verlängert erscheint, oder selbständig neben (vor oder auch hinter) ihm ins Atrium. Hier kann natürlich von einem primären weiblichen Genitalkanal nicht mehr gesprochen werden. Der gemeinsame Oviduct entspricht dann vielleicht einem Ductus communis (vgl. S. 619, Schalendrüsen). — Die *Terricola* (*Rhynchodemidae*!) schließen sich an die *Maricola* unmittelbar an (vgl. z. B. *Amblyplana aberana* Mell, *neumanni* Mell, *Rhynchodemus scharffi* Graff u. a.).

Bei einigen wenigen afrikanischen Rhynchodemiden, wie *Amblyplana hepaticarum, flavescens, caffra* Jameson und *cylindrica* Beauchamp ist eine Spaltung in zwei in ihrem Verlaufe sehr wechselnde Gänge eingetreten, von denen Steinböck (1924) den einen, die „Vagina", als ursprünglich, den anderen, den „weiblichen Genitalkanal" („Canalis anonymus", Graff) als Neubildung ansieht. Wie ein Vergleich der Mellschen Schemata (1904) der Genitalapparate von *A. aberana, neumanni* einerseits und *A. nigrescens* anderseits vor Augen führt, ist der weibliche Genitalkanal („Atrium femininum" Mell; „Vagina", v. Graff 1912—17) hier offensichtlich der *primäre*, jenem der *Maricola* (*Procerodes*!) vollkommen entsprechende Gang, der allein bei *A. nigrescens* vorhandene, stark gefaltete zweite Gang („Canalis anonymus" Mell und v. Graff) aber eine *sekundäre* Verbindung, die in ähnlicher Lage ferner bei *Artiocotylus speciosus* Graff („Uterusstiel" Graff) auftritt[1]. Diese Tatsache stimmt mich gegen Steinböcks Annahme sehr bedenklich, zumal ein Vergleich mit der Vagina und dem Ductus communis der Anoplodiiden natürlich ganz ausgeschlossen werden muß.

Analog *Polycystis caledonica* (Clap.) scheint auch bei den *Terricola* die Rückbildung des Penis und der Bursa stets eine mächtige Entfaltung des Atrium masculinum (männlichen Genitalkanales) zur Folge zu haben (*Platydemus, Dolichoplana feildeni* usw.)[2].

Der hier dargelegte von den *Acoela* ausgehende Differenzierungsweg des weiblichen Genitalkanales ist derart verständlich und natürlich, daß wir den Versuch Steinböcks (1924), der in den Ductus genitointestinales die ursprünglichen, erhalten gebliebenen Eileiter (Oviducte) sehen will, wohl ablehnen müssen; als wesentliche Stütze dient ihm der aberrante Bau einer hochspezialisierten Landtriclade, *Arthioposthia adelaidensis* (Dendy), wozu bemerkt sei, daß jene Erweiterung am weiblichen Genitalkanal der nahe verwandten *A. fletscheri* (Dendy) ihrem ganzen Charakter nach niemals als Bursa intestinalis (l. c. S. 481, Abb. 12b) bezeichnet werden darf (v. Graff 1912—17, Taf. LX, Abb. 2 va_1). Für keinen Maricolen ist bislang ein Ductus genitointestinalis bekannt. Das auf vereinzelte, durchaus nicht primitiv organisierte Genera der Polycladen (*Enterogonia, Discostylochus*, vgl. Bock 1925 b) der Alloeocoela (*Prorhynchidae, Coelogynopora, Bothrioplana, Geo-*

---

[1]) Die Verwirrung in der Terminologie dieser Gänge macht heute eine Verständigung allein an Hand der Originalabbildungen möglich; Klärung wird erst eine eingehende Nachuntersuchung bringen.

[2]) In diesen Fällen treten niemals Ductus genitointestinales auf.

paludicolia, einzelne Pelmatoplana- und *Rhynchodemus-(Amblyplana-)* Arten) und *Rhabdocoela* (z. B. *Phaenocora*) beschränkte Vorkommen solcher Verbindungen sowie ihre wechselnde Lagebeziehung und Anzahl lassen nach wie vor in ihnen *sekundäre Kommunikationen* sehen, durch die überschüssige Geschlechtsprodukte, anstatt daß sie innerhalb einer Bursa der Degeneration (und ~~vielleicht~~ Resorption) anheimfallen, direkt in den Darm geleitet werden können; tatsächlich fehlt in diesen Fällen in der Regel eine Bursa (*Prorhynchidae, Bothrioplana, Pelmatoplana, Rhynchodemus* (*Amblyplana*). Nirgends münden Drüsen in die Ductus genitointestinales.

Nachträge zu den Calyptorhynchia.

I. Zur Morphologie.

Koinocystis (*Acrorhynchus*) *lacustris* n. sp. (Fuhrmann in lit.) Meixner.

Auf Grund des einzigen, in Horizontalschnitten vorliegenden Exemplares gebe ich unter Benutzung handschriftlicher Notizen und Skizzen Prof. O. Fuhrmanns (Neuchâtel) die Beschreibung dieser neuen, bei Monard (1919, S. 47 und 53) erwähnten Art. Sie wurde im Neuenburger See (Distrikt II) am 10. IV. 1918 in 23 m Tiefe im Schlamme entdeckt.

Das Individuum befindet sich im Stadium männlicher Reife. Es war lebend etwa 1 mm lang und pigmentfrei.

An den Schnitten beträgt die Epithelhöhe durchschnittlich 3 μ. Die Rhabditen sind ovoid, an der vorderen Körperspitze kugelig und kleiner als am übrigen Körper. Der Rüsselapparat stimmt mit dem von *K. neocomensis* nahezu überein. Die Scheidenöffnung liegt fast terminal und ist etwas ventrad gerichtet. Am Grunde der Scheide zähle ich etwa sechs wie gewöhnlich quergestellte Scheidenepithelkerne. Der Rüssel erscheint etwas kleiner als bei *K. neocomensis* im gleichen Reifezustand. An der Basis seines Endkegels befindet sich ein kräftiger, aus etwa acht bandförmig verbreiterten, kantenständigen Binnenringmuskelfasern bestehender Sphincter. Die Protractoren umflechten wie bei *K. neocomensis* das Hinterende des kompakten Muskelzapfens, in dem zwischen den Binnenlängsmuskeln zahlreiche Zellkerne liegen. Spezielle Fixatoren fehlen. Die Zahl der Integument- und Rüssel-Retractorenpaare vermochte ich nicht zu ermitteln. Wie bei den übrigen Calyptorhynchiern (z. B. *P. goettei*, Abb. 8) durchbohren letztere (*dRR* und *vRR*) nicht eigentlich den Darm, d. h. legen sich nicht innerhalb des Darmepithelgewebes an; doch schneiden sie, bei Contractionen zwischen Dotterstock und Darm pendelnd, in diesen oft so tief ein, daß er um sie zusammenfließen kann.

Das Gehirn ist quergestreckt. Infolge der massigeren Gestalt des

Pigmentbechers tritt der Charakter der Doppelaugen nicht so markant wie z. B. bei *K. sophiae* hervor.

Etwas vor der Körpermitte liegt der Pharynx; er hat die Gestalt eines typischen Ph. rosulatus, ist viel (um etwa ein Drittel) kürzer als dick (etwa 90 μ) und steht nahezu senkrecht zur Bauchfläche. Sehr kräftig ist sein distaler Sphincter. Der Darm ist wie bei *K. neocomensis* außen sehr scharf umgrenzt (entgegen REISINGER 1923; vgl. auch Abb. 8).

Ein kleines Stück vor dem Körperhinterende mündet ventral eine unpaare, integumentale Excretionsblase (Abb. 9 *ebl*). Sie ist wie bei *K. neocomensis* rundlich und klein (etwa 20 μ im Durchmesser); ihr wenige Zellkerne führendes Epithel besteht aus ziemlich kompaktem Plasma und ist 3—4 μ hoch.



Abb. 8. *Polycystis goettei* (BRESSLAU). Querschnitt hinter der Körpermitte: *da* Darmepithel, *dal* Darmlumen, *dRR, lRR, vRR* dorsale, laterale und ventrale Rüsselretraktoren, *vIR* ventrale Integumentretraktoren, *EH* Exkretionshauptstamm, *mz* Mesenchymzellen (symmetrisch gelagert), *ge* Germarien, *vi* Vitellarien, *sb* Samenbehälter, *u* Uterus. Etwa 180 ×.

Die ein Stück vor dem Excretionsporus gelegene Geschlechtsöffnung (*gö*) führt in ein kleines Atrium (*ag*), das von vorn her den an unserem Exemplare noch kurz-tubusförmigen, im übrigen undifferenzierten Uterus (*u*) und knapp über ihm den dünnwandigen männlichen Genitalkanal aufnimmt, dessen fast kernloses Epithel das große Penisstilett (*pst*) eng umscheidet. Dorsocaudad setzt sich das Atrium in einen kurzen, mit kernarmem Epithel und starker Muscularis ausgestatteten weiblichen Genitalkanal („Bursastiel") fort (*wgk*), der sodann rostrad umbiegt, seitlich (? links) mit einer sehr mächtigen, muskelfreien Bursa (*bs*) kommuniziert und von oben und vorn her einen durch etwas dickere Ringfasern (sph_1) abgeschnürten Ductus communis (*dc*) empfängt.

Letzterer hat die Form einer Blase wie bei *K. neocomensis* und ist an unserem jungen Exemplare noch schwach entwickelt (enthält kein Sperma); er nimmt seitlich die beiden Germiducte (*ged*) und zwischen ihnen (von vorn her) die zu einem kurzen Endstück vereinigten Vitelloducte (*vid*) auf. — Die dünn-schlauchförmigen Dotterstockanlagen finden wir jederseits medial und dorsal den Hoden aufgelagert. In den typisch keulenförmigen Germarien kommen nur wenige Eizellen zur Bildung, von denen die distalste die reifste ist.

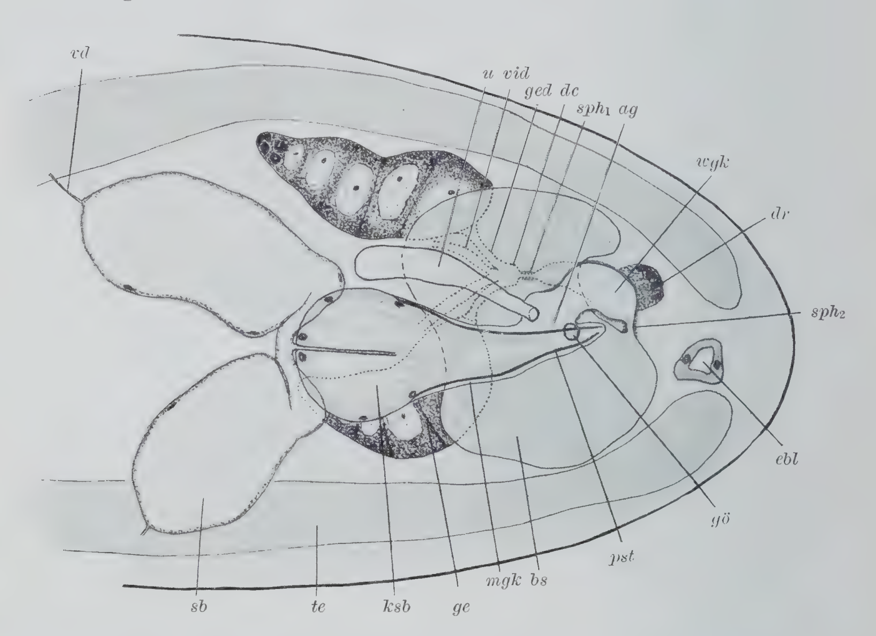


Abb. 9. *Koinocystis lacustris,* Geschlechtsorgane, aus Flächenschnitten als Ventralansicht rekonstruiert, vielleicht tatsächlich Dorsalansicht. Etwa 350 ×. *ag* Atrium genitale commune, *bs* Bursa, *dc* Ductus communis, *dr* Drüsenkomplex, *ebl* unpaare Exkretionsblase, *ge* Germar, *ged* Germidukt, *gö* Geschlechtsöffnung, *ksb* Kornsekretbehälter (Vesicula granulorum), *mgk* männl. Genitalkanal, *pst* Penisstilett, *sb* Samenbehälter (Vesicula seminalis), sph_1 und sph_2 Sphinktere, *te* Hoden, *u* Uterus, *vd* Vas deferens, *vid* Vitellodukt, *wgk* weiblicher Genitalkanal.

Es sei hier bemerkt, daß die aberrante, ovoide Germarienform, die ich für die *Polycystis*-Gruppe *β* beschrieben habe (1925, S. 298), noch für zwei weitere, in ihrer Stellung dzt. ungeklärte Arten abgebildet wird: *Polycystis georgii* Graff und *Acrorhynchus* (*Macrorhynchus*) *dolichocephalus* (Pereyasl.). Die Untersuchung dieser Formen wird zeigen, ob diese Gonadenform tatsächlich nur dieser einen Verwandtschaftsgruppe eigen ist.

Die Bursa (*bs*) erscheint durch das Penisstilett (*pst*) und den weiblichen Genitalkanal (*wgk*) ventral sowie caudal tief eingebuchtet, vielleicht zum Teil eine Folge der dorsoventralen Quetschung, der das Tier bei der Lebenduntersuchung ausgesetzt war; sie wird von einem weichen in der Mitte faserigen Syncytium erfüllt, dessen wandständige, große

Kerne einen markanten Nucleolus enthalten. Einzelne, central gelegene Kerne sind viel kleiner und kompakt. Die Bursaöffnung wird durch starke Ringmuskeln verengt (*sph*$_2$) und gegen den weiblichen Genitalkanal hin abgegrenzt; neben ihr liegt diesem Kanal hinten ein Zellkomplex (*dr*) an, mutmaßlich Drüsen, die jener dorsal nahe der Bursaöffnung in den Genitalkanal mündenden Drüsengruppe von *K. neocomensis* (Fuhrmann 1904 b, Abb. 2 *Bds*) entsprechen. Auch *K. sophiae* besitzt solche Drüsen, die sich bei *x* in Abb. 13 öffnen (vgl. auch Graff 1905 Taf. V, Abb. 6 bei *vid*) und die ich seinerzeit (1923) irrtümlich den männlichen Kornsecretdrüsen zugezählt habe.

Die Hoden (*te*) erreichen etwa vier Fünftel der Körperlänge, sind wurstförmig und hoch lateral gelegen. Ein Stück hinter ihrer Mitte verbinden sie sich mittels sehr kurzer, äußerst zartwandiger Vasa

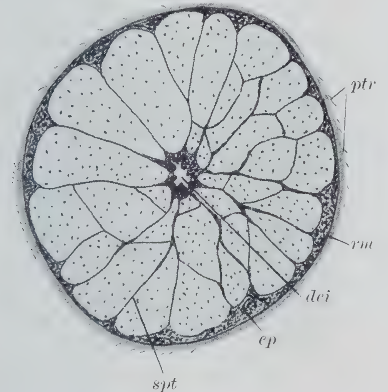


Abb. 10. *Koinocystis neocomensis*, Querschnitt durch die distale Hälfte des Sekretbehälters. Etwa 850 ×. *rm* Ringmuskellage, *ptr* Protraktoren, *dei* Ductus eiaculatorius s. str., *spt* Plasmasepten.

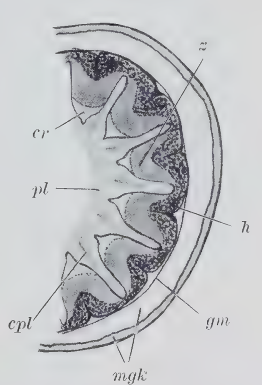


Abb. 11. *Koinocystis neocomensis*, Teil eines Querschnittes durch die Penispapille. Etwa 1350 ×. *mgk* männlicher Genitalkanal.

deferentia (*vd*) mit den mächtigen äußeren Samenblasen (*sb*), deren Wandung aus sehr plattem Epithel und ziemlich ansehnlicher Muskulatur besteht; die Samenblasen können nach hinten umgeschlagen werden. Distal verjüngen sie sich und münden vereinigt, umgeben von den Ausführungsgängen großkerniger Kornsecretdrüsen in die Basis des Kornsecretbehälters (*ksb*). Dieser ist beinahe kugelig (etwa 50 μ im Durchmesser); der seine Achse durchsetzende, lediglich Sperma leitende Ductus eiaculatorius wird ähnlich wie bei *K. neocomensis* (Abb. 10 und 12 *dei*) von den Fortsätzen proximal gelegener Epithelzellen des Kornsecretbehälters (bei *K. lacustris* etwa 5) gebildet (vgl. *Typhlorhynchus* Abb. 3 *k*) und ist mit dem wandständigen, spärlichen Plasmabelag (Epithel) des Behälters (*ep*) durch annähernd radial gestellte, zarte, plasmatische Längssepten (*spt*) verbunden, die sich bis in die

Stilettbasis hinein erstrecken. Der Querschnitt durch den Secretbehälter von *K. neocomensis* zeigt außerdem membranöse Verbindungen zwischen den Septen, die ein netzartiges Bild ergeben. Zwischen diesen Membranen fließt das sehr feinkörnige Secret in die Stilettbasis und tritt erst hier bei der Eiaculation mit dem Sperma zusammen (dei_1). Das an der Basis etwa 40 μ dicke, fast 80 μ lange Penisstilett verjüngt sich stark zur schräg abgestutzten Spitze. Einen derart regelmäßigen Kranz von epithelialen Bildungszellen wie bei *K. neocomensis* (Abb. 12 *bz*) vermissen wir; es liegen nur vereinzelte Kerne an der in 1—2 Ringfältchen gelegten, zarten Stilettbasis. Doch ist hier wie dort eine plasmatische Innenschicht (Zellfortsätze) bis fast zur Spitze des Stilettes sichtbar (Abb. 11 *pl*; 1915 Taf. XXXII, Abb. 61 pl_2). Während das feste, längsgestreifte Cuticularstilett von *K. lacustris* (*pst*) außen wie etwa bei *Macrostomum* bloß liegt, wird das bis 22 μ dicke und 100 μ lange Cuticularrohr von *K. neocomensis* (Abb. 12 *cr*) von einer dicken, faserigen bis fast homogenen stark lichtbrechenden elastischen (?contractilen) Hüllschicht (*h*) umgeben, die außen von einem festen Häutchen (? Basalmembran *gm*) begrenzt erscheint, eine Komplikation, deren Entstehung offenbar mit der höheren Differenzierung des Cuticularrohres in Zusammenhang steht:

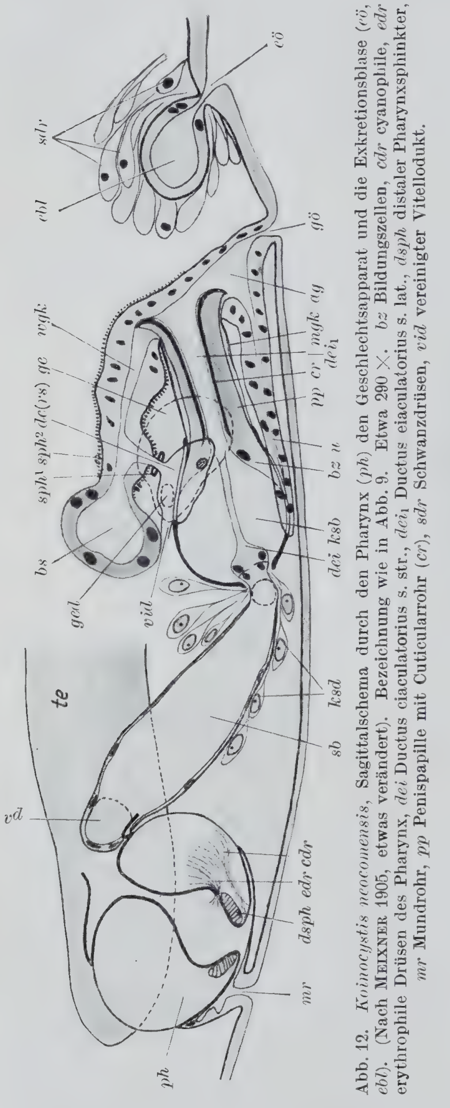


Abb. 12. *Koinocystis neocomensis*, Sagittalschema durch den Pharynx (*ph*) den Geschlechtsapparat und die Exkretionsblase (*cö*, *cbl*). (Nach Meixner 1905, etwas verändert). Bezeichnung wie in Abb. 9. Etwa 290 ×. *bz* Bildungszellen, *cdr* cyanophile, *edr* erythrophile Drüsen des Pharynx, *dei* Ductus eiaculatorius s. str., dei_1 Ductus eiaculatorius s. lat., *dsph* distaler Pharynxsphinkter, *mr* Mundrohr, *pp* Penispapille mit Cuticularrohr (*cr*), *sdr* Schwanzdrüsen, *vid* vereinigter Vitellodukt.

Seine distale Hälfte, die in Form eines Conus zuerst zur Anlage gelangt (1925, Taf. III, Abb. 24), wird nämlich innen durch tiefe Längsfurchen in zwölf Zähne (Abb. 11) geteilt, die mit Ausnahme ihrer ganz kurzen, freien Spitzen

außen durch die weichere, elastische Hüllschicht (*h*) verbunden bleiben und daher bloß schwach ausgespreitet werden können; an der Innenseite tragen die mit Eosin färbbaren Zähne (*z*) eine nicht tingierbare, stark lichtbrechende, anscheinend besonders harte Crista (*cr*). Die plasmatische Innenschicht (*pl*) bildet zwischen den Zähnen überdies sekundäre Verhärtungsleisten (*cpl*).

Das männliche Copulationsorgan von *K. lacustris* zeigt mithin einen bedeutend primitiveren Bau als das von *K. neocomensis*.

Ein Vergleich der hier reproduzierten Schemata der Geschlechtsapparate von *K. neocomensis* (Abb. 12) und *sophiae* (Abb. 13) läßt das den *Koinocystididae* eigene Bauprinzip klar hervortreten. *K. lacustris*

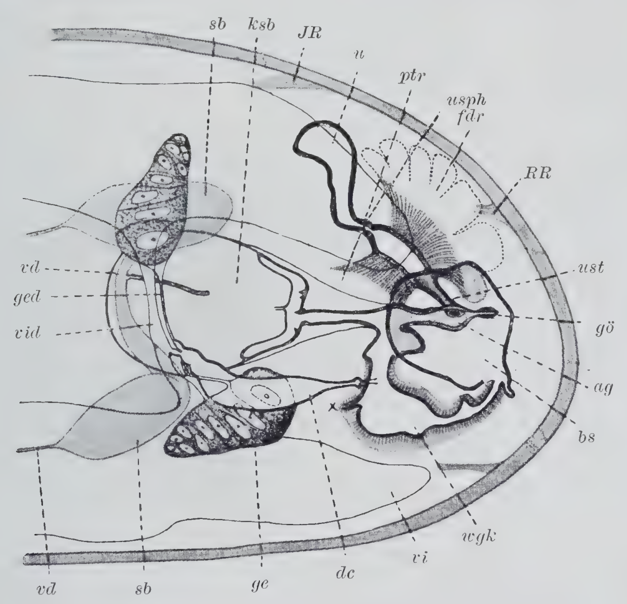


Abb. 13. *Koinocystis sophiae*, Geschlechtsorgane in Dorsalansicht; Uterus (*u*) der Deutlichkeit wegen nach rechts gebogen (nach MEIXNER 1923). Etwa 70 ×. *fdr* Filamentdrüsen, *JR* und *RR* Integument- und Rüsselretractoransätze, *usph* Uterus-Sphincter, *ptr* Protractor des männlichen Copulationsorganes, *ust* Uterusstiel, *vi* Vitellar, übrige Bezeichnung wie in Abb. 9.

steht hiernach sowie hinsichtlich Rüsselapparat und Excretionssystem der *K. neocomensis* am nächsten; die Lage der Bursa erinnert einigermaßen an *K. sophiae*.

Außer *K. lacustris*, *neocomensis* und *Gyratrix hermaphroditus* beherbergt der Neuenburger See an Calyptorhynchiern noch *Polycystis goettei* und *Anoplorhynchus piger*. Diese beiden Arten züchtete Prof. FUHRMANN in einem kleinen Aquarium, das seit Jahren unter stets fließendem Wasser von 10 ° C steht und Schlamm aus dem Neuenburger See und seinen Altwässern enthält. Damit erfährt meine seinerzeit

(1915, S. 557) ausgesprochene Vermutung der Identität des *Phonorhynchus lemanns* (Pless.) mit *P. goettei* eine gute Stütze. Denn die von Du Plessis über diesen Wurm zuletzt (1897) angegebenen Merkmale: „le pénis est ici inerme. La vesicule à venin est au milieu du corps et ne port point d'aiguillon" können wohl auf die in ähnlicher Lage befindliche Vesicula und den Kornsecretapparat von *P. goettei* bezogen werden, dessen kleines, dünnwandiges Cuticularröhrchen namentlich an jüngeren Exemplaren im Quetschpräparate nur bei aufmerksamer Beobachtung hervortritt; weiter sprechen das litorale Vorkommen: „devant Yverdon au lac de Neuchâtel" . . . „dans le feutre organique qui revêt les galets du bord. Il est fort peu abondant; . . . ." und nicht zuletzt das Vorhandensein einer großen, contractilen Excretionsendblase sehr zugunsten dieser Synonymie.

Auf Grund guter Skizzen und Mitteilungen, die ich dem Entgegenkommen des Herrn W. Beklemicheff (Perm) verdanke, sei die systematische Bedeutung zweier von ihm im Aral-See entdeckter und in Bearbeitung befindlicher Arten, (erwähnt in Beklemicheff 1922) der Vollständigkeit wegen hier kurz erörtert.

Acrorhynchus relictus Beklem. ist ein sehr typischer Vertreter des Genus *Koinocystis* und mit *K. sophiae* am nächsten verwandt.

Phonorhynchoides flagellatus Beklem. betrachte ich als Repräsentanten einer eigenen, aberranten Familie, die vor allem Beziehungen zum Genus *Phonorhynchus*, insbesondere zu *Ph. helgolandicus*, aber vielleicht auch zu den *Koinocystididae* aufweist: Der männliche Apparat mit seinem accessorischen Drüsenorgan[1]) öffnet sich wie bei *Phonorhynchus* caudal vom weiblichen Genitalkanal in ein Atrium commune. Der unpaare Samenbehälter entleert sich nicht separat neben, sondern von vorn her durch den Kornsecretbehälter, der axial von einem präformierten Ductus eiaculatorius durchsetzt wird. Weiter besitzt die Bursa außer ihrer Verbindung mit dem weiblichen Genitalkanal einen zweiten, cuticularen Mund, der offenbar mit dem Atrium in Kommunikation steht und dann der Vagina (dem „Bursastiel") der *Trigonostomidae* analog sein könnte. Daß es sich trotzdem um einen Calyptorhynchier

---

[1]) Ich erachte es für vorteilhaft, den von *Ph. helgolandicus* namentlich durch Fehlen eines hochdifferenzierten Drüsenorgans auffällig verschiedenen *Ph. mamertinus* als Subgenus (*Progyrator* Sekera 1901) abzutrennen, ein Name, der allerdings nicht im Sinne der von mir (1925) konstruierten Reihe steht. — Einer Beobachtung an jugendlichen Individuen von *Ph. helgolandicus* zufolge entsteht jener der Gattung eigentümliche, in der Cuticularschicht des weiblichen Genitalkanales an der Vorraumöffnung eingepflanzte Kranz von „Cuticularkörnern" (1925, S. 313) aus einem stark eosinophilen Secret, das in den Zellen der kappenförmigen Vorraum-Bursaanlage abgeschieden wird und später fehlt.

handelt, beweist vornehmlich der echte, aber voraussichtlich abweichend gebaute Scheidenrüssel.

Weiter überließ mir Herr Beklemicheff eine gute Skizze eines 2 mm langen, schwach gelblich gefärbten Calyptorhynchiers, den er in einem einzigen Exemplare in einem mit der Neva kommunizierenden Kanale im Parke Kamennyj Ostrov (Leningrad) am 16. VI. 1918 entdeckt hat. Es handelt sich nach der Form des Rüssels, der Stellung des Pharynx und dem Bau des ♂ Copulationsorganes unzweifelhaft um eine *Koinocystis*-Art; letzterer, namentlich die Gestalt des großen Cuticularstilettes (Abb. 14) scheint vollkommen mit *K. lacustris* übereinzustimmen.



Abb. 14. *Koinocystis* sp. Cuticularstilett, nach dem Leben; skizziert von Wl. Beklemischew.

Trotz dieses Fundes und der eingangs erwähnten Konstatierung von Koinocystididen in der Adria bei Lussin und im Vrana-See auf Cherso glaube ich die 1925, S. 336 ausgesprochene Vermutung einer Ausbreitung dieser Familie von dem Aralo-Ponticum bzw. Paläogenmeer als Verbreitungscentrum aus aufrecht halten zu können (vgl. *Cordylophora caspia* (Pallas), Roch 1924), so lange ihr Vorkommen in der Atlantis oder anderen Ozeanen nicht nachgewiesen ist. — Die Süßwasserkoinocystididen sind heute als Bewohner des Schlammes vorzüglich tiefer Gewässer einer Verschleppung (z. B. durch Tiere) kaum ausgesetzt, ebensowenig wie etwa *Otomesostoma auditivum* (Pless.), jene hochspezialisierte und sicher sehr alte Süßwasserform (v. Hofsten 1918, *Otomesostomatidae*)[1]).

2. Parasiten und Feinde.

In *Gyratrix hermaphroditus* haben Graff (1882, Taf. XI, Abb. 20) und ich jene als *Sporozoensporen* gedeuteten „Krystalloide" angetroffen. Soviel bekannt, tritt diese Krankheit ausschließlich *unter Süßwasser-Turbellarien* auf und zwar namentlich unter *Microstomen* und Rhabdocölen, von denen noch *Microstomum lineare* (Müll.), Dalyellien und verschiedene *Typhloplanidae* (*Typhloplanini*, *Olisthanellini*, *Phaenocorini* und *Mesostomatini*) zu nennen sind. — Sie scheinen mit den aus der Leibeshöhle von Rotatorien bekannten Haplosporidiern (*Bertramia*) verwandt zu sein.

Die Sporen aus *Gyratrix* haben einen Durchmesser von 6,5—9 μ (meist um 8 μ); das stark erhobene Leistensystem ihrer Hüllen grenzt

[1]) Reisinger und Steinböck (1925) haben *K. neocomensis* zahlreich zusammen mit *Otomesostoma auditivum* im Schlamme (namentlich des *Chara*-Bewuchses) des Wörther Sees (Drautal!) in 15 bis etwa 30 m Tiefe gesammelt.

nur wenige, gewöhnlich pentagonale Felder ab, so daß an einem optischen Durchschnitte peripher bloß etwa 4—7 Leistenquerschnitte als Spitzhöcker vorspringen. Derartige Sporen fand ich auch in *Dalyellia microphthalma* VEJD.[1]); ihr Durchmesser betrug hier etwa 8—9 μ, die Leistenhöhe etwas über 1 μ. Ähnliche entwickeln sich in *Mesostoma ehrenbergii* (FOCKE), (HALLEZ 1879, Taf. VI, Abb. 22 und 26, v. GRAFF 1882 Taf. V, Abb. 19). Durchschnittlich größer (9—14 μ) und sehr felderreich sind nach LUTHER (1904) und FUHRMANN (1894) die Sporen aus *Rhynchomesostoma rostratum* (MÜLL.) und *Mesostoma lingua* (ABILDG), bei *Microstomum lineare* fand sie *Westblad* (1923, S. 72) „gegen 10 μ", ich 5,6—6,6 μ groß und ziemlich felderreich. Anscheinend bestehen nach den Wirten verschiedene Wuchsformen (Rassen). — Die bei starker Infektion verursachten Zerstörungen betreffen bei *Gyratrix* in erster Linie das Darmsyncytium, das Mesenchym, die Gonaden (zuerst Hoden und Dotterstock, dann auch das Germar), während die übrigen Organe (Excretionssystem, Nervensystem, Rüsselapparat und die Begattungsorgane, sogar der Uterus mit seinen Filamentdrüsen (Secreten) und die Bursa) noch erhalten sind und ein normales Betragen der Tiere ermöglichen. Die Gregarinen in *Koinocystis sophiae* haben sich als Drüsenzellen erwiesen (1925, S. 294).

Weiter sah ich in den Mesenchymlücken des Vorderkörpers von *G. hermaphroditus* einmal einen wohl zufällig hierher gelangten polymastiginen Flagellaten.

Symbiotische Algen fehlen stets sowohl im Darmepithel wie im Mesenchym.

Über Tiere, denen Calyptorhynchier gelegentlich zur Beute fallen, weiß man wenig. Im Meere scheinen es nach v. GRAFF (1882 und 1891) vorzüglich Acoela (*Convoluta convoluta* [ABILDG.], *Amphiscolops cinereus* [GRAFF]) zu sein, in deren Leibe *Phonorhynchus mamertinus*, *Polycystis nägelii* und *caledonica* in halbverdautem Zustande gefunden wurden. Im Süßwasser bemächtigt sich *Phaenocora unipunctata* (ÖRST.) bisweilen der *G. hermaphroditus*, deren Reste ich im Darm zweimal antraf.

[3. Über die Eischalenbildung.

Bei vielen Calyptorhynchiern habe ich in dem wenigstens in der Anlage paarigen Komplexe der in den Uterustiel, eine Aussackung des Atrium commune, bzw. in das Antrum femininum mündenden Drüsen, den Uterusdrüsen, zwei histologisch scharf voneinander getrennte Sorten unterscheiden können: a) Drüsen (Abb. 15 *fdr*) mit intensiv

[1]) Ich habe seinerzeit erkannt, daß diese Charakterform sumpfiger Mooswiesen von *D. armigera* (O. SCHM.) artlich wie ökologisch verschieden ist (vgl. REISINGER 1924), worüber andernorts noch berichtet werden soll.

eosinophilem, grobkörnigem Secret (*fds*), b) Drüsen (*schdr*) mit schwach eosinophilem, feinkörnigem Secret (*schds*), deren Zellkerne in der Regel etwas kleiner als bei a) sind und stets einen bedeutend kleineren Nucleolus enthalten [1]). Letztere nehmen entweder (z. B. *Polycystis goettei*, Abb. 15) jederseits die Mitte im Komplex der Drüsen ein oder sie sind ihm rostral angelagert (z. B. *Gyratrix hermaphroditus* Abb. 16 *schdr*, *Koinocystis sophiae*); ihre Mündungsbereiche übergreifen etwas einander.

Entgegen meinen früheren Angaben (1923, 1924), wonach eine feinkörnige Sorte (Schalendrüsen) fehle und die grobkörnige lediglich den zur Anheftung der Eikapseln dienenden Filamenttropfen zu liefern habe, ergab sich nunmehr die Frage, ob den beiden Drüsensorten nicht doch eine physiologisch verschiedene Bedeutung zukomme. An in Bildung begriffenen Eikapseln von *G. hermaphroditus* gelang mir jetzt (1925, S. 304) sowohl im Leben, wie an Schnitten der einwandfreie Nachweis, daß die feinkörnigen Drüsen wesentlich an der Bildung der Eischale

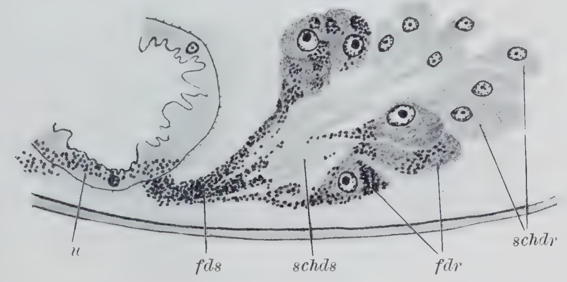


Abb. 15. *Polycystis goettei*, Uterus (*u*) quergeschnitten, mit den Uterusdrüsen. Etwa 620 ×. *fdr* Filamentdrüsen, *fds* ihr Sekret, *schdr* Schalendrüsen, *schds* ihr Sekret.

beteiligt sind: Es wird das Secret dieser Drüsen ungefähr in dem Momente entleert, wo die für die Bildung einer Eikapsel bestimmte Dotterzellmenge und die Eizelle in den Uterus übergeführt werden. Das mit Eosin kaum färbbare, entleerte Secret ist, wie das Photogramm (Abb. 16) deutlich zeigt, bei diesem Vorgange zu einem sehr zarten Beutel (*sh*) ausgedehnt worden, der das zusammengesetzte Ei *vor Ausstoßung der in den Dotterzellen secernierten Schalensubstanztropfen* (*sch*) umspannt. Hierauf werden von den Dotterzellen die großen Schalentropfen ausgestoßen und an die Peripherie verlagert, *wo sie erst in Berührung und Mischung mit dem Secrethäutchen* (*sh*) *verflüssigen*, sich längs seiner Innenseite ausbreiten und miteinander zur definitiven Eischale verschmelzen, an der alsbald von der Beimengung des Secretes

---

[1]) *Phonorhynchus mamertinus* (Graff) besitzt überdies einen besonderen Drüsenkomplex im Atrium commune mit mäßig feinem Secrete von unbekannter Bedeutung (1925, Taf. II, Abb. 2 *adr*).

keine Spur mehr sichtbar ist. Die Schale wird anfänglich von zahlreichen Vacuolen durchsetzt; später wird sie homogen.

Nimmt somit dieses Drüsensecret an dem quantitativen Aufbau der definitiven Eischale zwar einen verschwindenden Anteil, so ist es für ihr Entstehen als formgebendes und die Schalensubstanztropfen verflüssigendes Agens *von integrierender Bedeutung*, wie wir es ebenso bei *Anoplorhynchus piger* klar sehen werden; wir müssen für diese Drüsen daher mit gutem Rechte den alten Namen *Schalendrüsen* belassen.

Was nun die zweite Drüsensorte betrifft, so treten uns die groben Secretgranula in ihren Ausführungsgängen stets diskret, scharf umgrenzt entgegen (Abb. 15 und 16 *fdr*, *fds*) und ich habe niemals selbst innerhalb des Uteruslumens, ein Zerfließen und Beimengen zum feinen

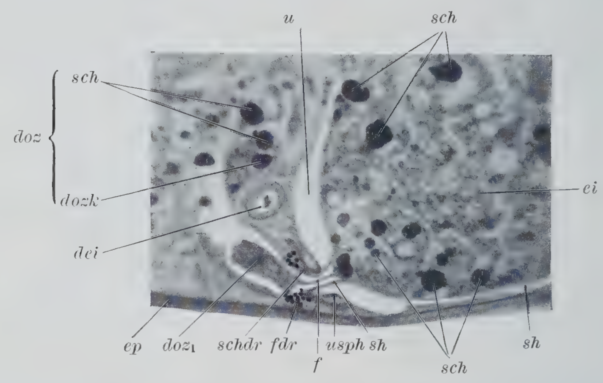


Abb. 16. *Gyratrix hermaphroditus*, Längsschnitt durch Antrum und Uterus (*u*) mit einer in Bildung begriffenen Eikapsel (*ei*). Etwa 500 ×. (Phot. E. Reisinger). *dei* Ductus eiaculatorius s. str., *doz* Dotterzellen innerhalb des Vitelloduktes, doz_1 Dotterzelle im Antrum, *dozk* Dotterzellkern, *ep* Körperepithel, *f* ausgezogener Plasmafaden zwischen *ei* und doz_1, *sch* Schalensubstanztropfen innerhalb von Dotterzellen, *usph* Uterus-Sphincter, *fdr* Filamentdrüsen, *schdr* Schalendrüsen, *sh* Sekrethäutchen.

Secret, das bisweilen in Menge entleert war, beobachtet. Erst während der Entstehung der definitiven Eischale bildet dieses Secret den intensiv eosinophilen Filamenttropfen, der zunächst noch körnig ist, später unter Beimischung von Schalentropfensubstanz vacuolisiert, schließlich homogen wird und auf diese Weise innig mit dem Ansatzstück der Eischale verlötet, also ebenfalls Schalensubstanz zu erweichen vermag. — Ausnahmsweise kann eine außerhalb der Eikapsel im Uterusstiel (Antrum) zurückbleibende Dotterzelle (Abb. 16 doz_1) in dem Filamenttropfen eingeschlossen werden (1925 Textabb. 23 *doz*; vgl. *Syndesmis* 1923, S. 206).

Bei *Anoplorhynchus piger* ist die Auseinanderhaltung von zwei Drüsensorten schwieriger, da das den Filamenttropfen liefernde Secret stets schwach eosinophil und ziemlich feinkörnig ist. Doch habe ich

jederseits den Filamentdrüsen rostral angelagerte Drüsenzellen gefunden, in denen ein färbbares Secret nicht nachweisbar ist. Sehr deutlich sind hingegen die beiden Drüsensorten bei *Koinocystis sophiae* unterschieden; das fast homogene, kaum tinktionsfähige Secret der in gleicher Lage befindlichen Schalendrüsen wird knapp hinter dem Uterussphincter und zum kleinen Teil innerhalb des dahinter folgenden Mündungsbereiches der eosinophilen Filamentdrüsen entleert.

Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhange ein Schnittpräparat von *A. piger*, das ich Prof. O. FUHRMANN verdanke und das ein junges, abnormes Bildungsstadium einer im Uterus liegenden Eikapsel zeigt (Abb. 17): In der Mitte des vollständig hüllenlosen Dotterzellaggregates, das auch die beiden Eizellen (eiz_1 und eiz_2) enthält, liegt in einer sehr dicken, tiefgelben Eischale (sch_1) von etwa 84 μ Durchmesser eingekapselt, ein Komplex von 10 Dotterzellen (doz_1). Auf Grund

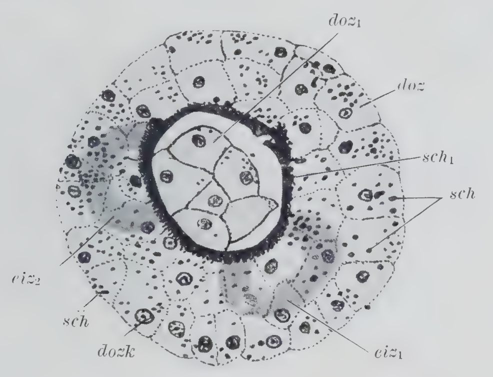


Abb. 17. *Anoplorhynchus piger*, Durchschnitt durch eine abnorme Eikapsel. Etwa 300 ×. *doz*, doz_1 Dotterzellen, *dozk* deren Kerne, eiz_1, eiz_2 Eizellen, *sch* Schalentropfen sch_1 Schale.

der an *G. hermaphroditus* gewonnenen Ergebnisse haben wir uns somit vorzustellen, daß das Schalendrüsensecret eben bloß die ersten zehn in den Uterus übertretenden Dotterzellen umhüllt hat, sodann aus unbekannter Ursache das Secrethäutchen (Beutelchen) plötzlich abgerissen ist; die folgende Hauptmenge der Dotterzellen sowie die beiden Eizellen haben sich rings um das zuerst entstandene Säckchen angeordnet, ohne neuerlich von Secret umhüllt zu werden, was bei der Raschheit des Vorganges begreiflich erscheint. Das Präparat zeigt nun, daß die in der Kapsel eingeschlossenen Dotterzellen sich ihrer Schalensubstanz bereits nahezu vollkommen entledigt haben, daß hingegen die außerhalb befindlichen Dotterzellen noch reichlich mit ihr beladen sind, und dementsprechend sehen wir die Innenschicht der Kapsel homogen verfestigt, — ihre Innenfläche ist fast ringsum glatt, — während die Außenfläche infolge der noch nicht beendeten Anlagerung

von Schalentröpfchen ganz unregelmäßig gehöckert oder körnelig ist. Dies weist darauf hin, daß tatsächlich die Ablagerung der Schalensubstanz gegen das abnormerweise ins Innere des Eies gelangte Secrethäutchen hin erfolgt ist. — Von peripheren Dotterzellen an die Oberfläche des Eies ausgestoßene Schalentropfen verflüssigen oder verschmelzen hier in Ermangelung des Secretes niemals. Wohl aber ist es im Uterusstiel zur Abscheidung des Filamenttropfens gekommen, der natürlich dem unbeschalten Ei kaum anhaftet.

Fragen wir nach der Herkunft dieser Drüsen, so geben wiederum die Verhältnisse bei Turbellarien mit primitiver organisierten Genitalapparaten schönen Aufschluß[1]).

Bei den Acölen und den Prorhynchiden (*Alloeocoela*) vermissen wir eine Differenzierung des Dotters in Schalentropfen und specifischen Nahrungsdotter. — Die Eihüllen („Cocons") oder Laichgallerten der *Acoela* werden, so viel wir wissen, der Hauptsache nach *außerhalb des Körpers*[2]) aus dem Secrete von Hautdrüsen hergestellt (Bresslau 1909, Gamble und Keeble 1903). Es ist sehr wahrscheinlich, daß bei jenen Formen, in deren Vagina (Antrum femininum) oder Atrium genitale besondere eosinophile Drüsenkomplexe (mit grobem Secrete) münden (S. 602 und v. Graff 1904—08, S. 1967), trotz der Eiablage durch den Mund in erster Linie sie für die Hüllbildung in Betracht kommen. — In ähnlicher Weise besorgen nach Steinböck (1923) auch bei den Prorhynchiden die in der Umgebung des weiblichen Genitalporus konzentrierten Hautdrüsen (zuweilen zwei Sorten) die Herstellung einer (dann zweischichtigen) Eihülle.

In den Ovarialeiern der *Macrostomida* und *Polycladida* sowie in den Dotterzellen der übrigen Turbellarien (Plathelminthen) wird der zuerst gebildete Dotter in der Regel in Form einer charakteristischen Schalensubstanz abgesondert.

Im legereifen, endolecithalen Ei der Macrostomiden (*Macrostomum, Microstomum, Alaurina*) kommt, solange es sich im Antrum bzw. innerhalb der Ovarialmembran befindet, *niemals eine Verschmelzung der unter der Zellmembran dicht nebeneinander liegenden Schalentropfen* zustande. Erst *nach Ablage* des Eies ist diese eingetreten und wir sehen nun das Ei umhüllt von einer zweiten bei *Macrostomum* ziemlich dicken, bei *Microstomum* sehr dünnen Secrethülle, mittels der die Eier an der Unterlage kleben. Als Produzenten dieser (bei *Macrostomum*) oft sehr unregelmäßigen Hülle kommen einzig und allein jene Drüsen in Betracht die in der

---

[1]) Von den ganz aberrant gebauten, in ihren Genitalien infolge Überganges zu ungeschlechtlicher Vermehrung stark reduzierten *Catenulida* sehe ich hier ab.

[2]) Innerhalb des Körpers (des Darmes) wird vor Ablage eine dünne Dotterhaut abgesondert.

Umgebung des weiblichen Genitalporus oder in ihn selbst münden und bei *Macrostomum* dem Aussehen und der Färbbarkeit ihres Secretes nach in Übereinstimmung mit LUTHER (1905) als besondere Rhabditendrüsen bezeichnet werden müssen. Es liegt auf der Hand, daß erst unter dem Einflusse dieses Secretes sich die Verschmelzung der Schalentropfen zu der inneren homogenen Hülle vollzogen hat. Weiter gewinnen wir bei *Macrostomum* die Vorstellung, wie etwa durch Einstülpung (Einwachsen) eines den Genitalporus umgebenden drüsenreichen Deckepithelbezirkes (vgl. *M. tuba* und *mystrophorum* S. 602) die Drüsen einwärts in den Genitalporus (*M. appendiculatum, orthostylum* u. a., *Microstomum, Alaurina*) verlagert werden (LUTHER 1905).

Wenn wir bei den Polycladen tief im weiblichen Genitalkanal jenen gewaltigen Komplex von „Kittdrüsen" antreffen, in denen BOCK (1913, S. 308) wohl mit Recht „nichts anderes als besonders modifizierte Rhabditendrüsen" sieht, deren Secret die Eier an die Unterlage klebt oder zu Eierschnüren vereinigt, so haben wir hier ein Beispiel einer den *Macrostomida* parallelen, aber ihnen gegenüber weiter fortgeschrittenen Entwicklung.

Zu noch höheren Differenzierungen ist es in der Reihe der *Alloeocoela* gekommen: BURR (1912) hat für Süßwasser-Tricladen konstatiert, daß die allgemein in die getrennten oder gemeinsamen Oviducte mündenden Schalendrüsen eine die Schalentropfen der Dotterzellen verflüssigende Grundsubstanz der Schale liefern, wie wir dies analog für *Gyratrix* nachweisen konnten; weiter hat er bei manchen Formen spezielle „Klebdrüsen" entdeckt, die sich in der Umgebung der Geschlechtsöffnung an der Körperoberfläche oder in den Porus selbst öffnen und ein gallertiges Secret liefern, das in Form eines Tropfens (*Polycelis nigra* EHRBG. und *tenuis* IJ.) oder als veritabler Stiel (manche *Planaria*-Arten) das Ei an dem Substrat befestigt. Im letzteren Falle trat die Verlötungsstelle zwischen einem Ansatzstück der Eischale und dem Stiel auf Hämatoxylin-Chromotrop-Präparaten als intensiv rot gefärbte Schicht hervor und dies konnte ich auch bei Hämatoxylin-Eosinfärbung für Calyptorhynchier (z. B. *A. piger*) beobachten.

Solche zur Anheftung der Eier dienende, grobkörnige Kittdrüsen besitzen weiter die *Alloeocoela-Holocoela* (*Cummulata*): Bei *Plagiostomum lemani* (FOREL ET DU PLESSIS) münden sie in der Umgebung des Genitalporus (v. HOFSTEN 1907 a), bei *Pl. girardi* (O. SCHM.) in ihn selbst und bilden hier einen kurzen Stiel (BRESSLAU 1904).

Rhabdocoela: Bei den *Temnocephalidae* unterscheiden wir ebenfalls feinkörnige, eosinophile Schalendrüsen („Ootypdrüsen"), die einem echten weiblichen Genitalkanal zugehören, und dann Kittdrüsen, die als geschlossener Komplex an der Körperoberfläche rings um den

Genitalporus münden und mittels Leisten oder Stielen die Eier an das Substrat heften.

Die *Trigonostomidae* und *Proxenetidae* besitzen zwei ganz entsprechende, räumlich getrennte, histologisch scharf charakterisierte und zweifellos physiologisch verschiedene Sorten (1924): Wir sehen 1. in den distalen oder mittleren Teil des Ductus communis (weiblichen Genitalkanales) einen Komplex von Drüsen mit feinkörnigem, schwach eosinophilen Secret münden, 2. ins Atrium commune Drüsen mit grobkörnigem, stark eosinophilem oder an Schnitten gelblichem, kaum färbbarem Secrete, welch letzteres wohl zur Anheftung des Eies dient, — vielleicht mittels eines kleinen Stieles, wie es für *Promesostoma marmoratum* (M. Schultze) bekannt ist.

Bezüglich der *Anoplodiidae* und *Typhlorhynchidae* kann ich auf das S. 579 Gesagte verweisen und füge hinzu, daß die Entstehung der sehr dünnen und langen Eifilamente innerhalb des Uterusstieles (*Anoplodiinae*, Abb. 2*f*) oder des Atriums (*Collastominae*) mit einem raschen Erstarren des aus den Drüsen fließenden Secretes erklärt werden muß (vgl. z. B. *Diplozoon* unter den *Monogenea*!), während bei den Calyptorhynchiern das Vorhandensein eines eigenen Uterussphincters (Abb. 13 u. 16 *usph*) zunächst die Formierung eines Filamenttropfens mitbedingt, der (bei *Gyratrix hermaphroditus*) erst bei der Eiablage zu einem (langen) Filament ausgezogen wird.

Wenden wir uns schließlich den höchstdifferenzierten Rhabdocölen, den *Dalyelliidae* und den *Typhloplanidae*, ferner den Trematoden und Cestoden zu, so sehen wir die Schalendrüsen (Mehlissche Drüsen) stets in den *proximalen* Teil des Ductus communis (secund. weibl. Genitalkanales) bzw. des „Uterus" der Trematoden und Cestoden münden[1]). Das Secret dieser Drüsen ist sehr feinkörnig, oft homogen zu nennen. Bei jenen Trematoden und Cestoden, die der fertigen Eikapsel Filamente anheften oder sie in ein Gallertband einschließen, ist mit dem Vorhandensein differenter Drüsensorten zu rechnen, wie ich solche bei *Polystomum integerrimum* Fröl. vorfand. Doch werden in vielen Fällen sicherlich die ganzen Filamente (*Castrella*) oder die Filamentbasen hauptsächlich aus Schalensubstanz gebildet.

Schon Henneguy (1906) hat dem Secret der Schalendrüsen der Trematoden eine die Schalentropfen aufweichende Wirkung zugeschrieben. Burr (1912, S. 626) betonte nun, daß „in Übereinstimmung mit den Trematoden" (Goldschmidt 1909) „bei Mesostomum die Schale ausschließlich durch Zusammenfließen der Dotterkugeln hergestellt" wird, „ohne daß etwas der Grundsubstanz der Tricladeneier ähnliches

[1]) Nur für *Zoogonus mirus* Lss. (und irrtümlich für *Aspidogaster*) stellt Goldschmidt (1909) das Vorhandensein des Mehlisschen Körpers in Abrede. Weiter soll er bei gewissen Cestoden (Avitellinen) fehlen.

hinzutritt.“ Hingegen hält v. HOFSTEN (1912) eine Teilnahme des Drüsensecrets an der Schalenbildung für sehr wohl denkbar, wenngleich er sie nicht nachzuweisen vermochte. Im Gegensatze zu meinen früheren ebenfalls negativen Untersuchungsergebnissen (1924 a) gelang es mir nunmehr, die Beteiligung des meist sich sehr fein verteilenden Schalendrüsensecretes an der Bildung der Eischale auch für *Mesostoma lingua* (ABILDG.), *Ascophora paradoxa* FINDENEGG und *Castrada*-Arten außer Frage zu stellen[1]). Am deutlichsten zeigten mir dies Schnitte durch junge Bildungsstadien von Wintereiern im Uterus von *M. lingua* (Abb. 18). Einer mit Eosin blaßrötlich gefärbten, feinkörnigen Secrethülle (*schds*) sind von innen her große, stark vacuolisierte Schalensubstanztropfen (*sch*) angelagert, die zum Teil noch isoliert liegen, zum Teil bereits zu einer dicken, vacuolenreichen Schale verschmolzen erscheinen. Bei *Anoplodium*, *Syndesmis* und *Dalyellia* vollzieht sich die Auflösung und Verschmelzung der Tropfen ebenfalls an der Peripherie des Eies. —

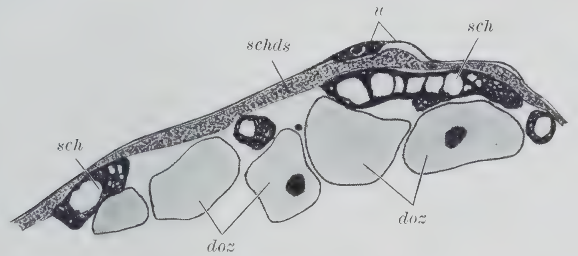


Abb. 18. *Mesostoma lingua*, Schnitt durch ein in Bildung begriffenes Winterei (Randteil). Etwa 540 ×. *doz* Dotterzellen, *sch* von ihnen gelieferte Schalensubstanz, *schds* Schalendrüsensekret.

Bei *Castrada* beginnt die Verflüssigung bereits im äußeren Teil der Dotterzellmasse, bei *Ascophora paradoxa* und *Phaenocora* hingegen sieht man zwischen den Dotterzellen der im Atrium (superius) entstehenden Eikapsel aufgelöste Schalensubstanz wabig verteilt, die an der Peripherie in die schon verfestigende Schale unmittelbar übergeht. Das Schalendrüsensecret scheint somit im ersteren Falle bloß die periphere Dotterzellmasse, im letzteren das ganze Ei förmlich durchtränkt zu haben und ist für sich kaum mehr wahrnehmbar.

Gegenüber der an den fixierten Präparaten meist deutlich gelblichen Eigenfarbe der Schalentropfen weist die in Bildung begriffene oder eben fertige Eischale zuweilen eine auffallend starke Eosinophilie auf (*Dalyellia*, *Mesostoma*

[1]) E. REISINGER stellte mir hierfür auch seine diesbezüglichen Präparate zur Verfügung, die in kalten oder warmen, dann aber essigsäurefreien Gemischen (Sublimat, Zenker) fixiert worden waren. Da ich ebenfalls der kalten Fixierung den Erfolg verdankte, stimme ich REISINGERS Vermutung zu, daß der Essigsäurezusatz insbesondere in warmem Zustande ein rasches Verquellen des entleerten Secretes der Schalendrüsen bewirkt, während das Filamentsecret stets sehr resistent ist. Diesbezüglich sowie im optischen und färberischen Verhalten kommt das Filamentsecret sogar oft dem Schalendotter nahe.

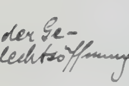
u. a.), die ich auf die Secretbeimengung zurückführe. Bei *Ascophora* und *Phaenocora* erhält sich dieses Tinktionsvermögen stellenweise lange Zeit in einer mittleren Schicht der Schale.

An der Bildung der dünnen Hüllen der Sommereier der Mesostomen beteiligen sich nur geringe Mengen unreifer Schalensubstanz (1924a); dies dürfte auch für die feinschaligen Eier von *Paravortex* gelten.

Bei der von mir (1924a, S. 203) beschriebenen abnormen Bildung von dicken Schalen um einzelne Dotterzellen von Dalyellien, die von anderen gefressen worden waren, ist zu berücksichtigen, daß da gerade während der Entstehung einer Eikapsel Dotterzellen durch den Verdauungsvorgang plötzlich isoliert worden sein konnten.

Die Schalendrüsen der Plathelminthen (Turbellarien) scheinen somit allgemein ein die Schalensubstanz der Dotterzellen verflüssigendes Secret zu produzieren und damit entscheidenden Anteil an der Eischalenbildung zu nehmen. Sie sind offenbar aus jenen Haut-(Rhabdoid-)drüsen hervorgegangen, die um oder in den ♀ oder gemeinsamen Genitalporus, in die Vagina (Antrum femininum) oder das Atrium commune oder den primären weiblichen Genitalkanal münden; ihr Secret umhüllt die endolecithalen Eier bei der Ablage (*Acoela*) und bewirkt bei den *Macrostomida* und wahrscheinlich auch bei den *Polycladida* außerdem die Verschmelzung der Schalentropfen (des Schalendotters) an der Peripherie der Eizelle zu einer primären Eischale.

Mit der Ausgestaltung der weiblichen Leitungswege ist häufig eine Sonderung dieser Schalendrüsen im weiteren Sinne in specifische Schalen- und in Kitt- oder Filamentdrüsen vor sich gegangen. Letztere verblieben ~~in der Regel~~ im Antrum, Atrium bzw. Uterusstiel (vgl. auch Abb. 2!), erstere rückten stets in den weiblichen Genitalkanal



oder in den gemeinsamen sowie auch in den anschließenden paarigen Oviduct (*Alloeocoela*) ~~u.~~ (*Rhabdocoela*) bzw. in den Ductus communis, in dessen distalen (*Hypoblepharinidae, Graffillidae, Anoplodiidae, Trigonostomidae, Proxenetidae*) oder schließlich proximalen Teil (*Dalyelliidae, Typhloplanidae, Trematodes, Cestodes*) sie sich öffnen.

4. Berichtigungen zum I. Teile dieser Arbeit in Band 3 Heft 2/3 dieser Zeitschrift.

S. 255: Im Titel lies statt Calytorhynchia — Caly*p*torhynchia;

S. 271, Abb. 8: Polycystis *g*oettei statt *p*oettei;

S. 273, Abb. 10: Statt sph_1 lies *psph*;

S. 301, 4. Zeile von unten: Statt $275 \times 120\,\mu$ lies $275 \times 215\,\mu$;

S. 302, 15. Zeile von unten: Statt „eine einzige, verdickte Ringfaser" hat es zu heißen: „etwa vier verdickte Ringfasern";

S. 303, Abb. 23: Zwischen „eingeschlossen" und „Längsschnitt" setze einen Punkt;

S. 307, 3. Zeile von oben: Statt *R*etractoren lies *Pro*tractoren;

S. 322, Abb. 29: Statt Flächensch*ich*ten lies Flächensch*nit*ten;

S. 328, Anm. 1: Statt S*ke*lettes lies S*ti*lettes;

S. 331, 11. Zeile von oben: Statt „marine Tricladen" lies: im Meere (z. B. an den schwach salzigen Küsten der Ostsee!) lebende *Tricladida-Paludicola.*

S. 341, 4. Zeile von oben hat zu lauten: Die Originale zu Taf. 2 sowie zu den Textabb. . . . ., jene zu den Textabb.

Schriften.

Außer den im I. Teile (1925) genannten Arbeiten wurden zitiert:

Balß, H. H. (1908): Über die Entwicklung der Geschlechtsgänge bei Cestoden nebst Bemerkungen zur Ectodermfrage. Zeitschr. f. wiss. Zool. **91.** — **Beklemicheff, Wl.** (1915c): Sur les turbellariés parasites de la côte Mourmanne. I. Acoela. Trav. de la soc. imp. des nat. de Petrograd **43**, livr. 4. Petrograd. — **Bock, S.** (1925a): *Anoplodium stichopi*, ein neuer Parasit von der Westküste Skandinaviens. Zool. bidrag från Uppsala **10.** — Ders. (1925b): Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914—16. XXV. Planarians. P. I—IV. Vidensk. medd. fra Dansk naturh. foren **79.** — **Böhmig, L.** (1914): Die rhabdocölen Turbellarien und Tricladen der Deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903, herausgeg. v. E. v. Drygalski, Berlin. — **Braun, M.** (1879—1893): Trematodes. In: Bronn, H. G.: Klassen u. Ordn. d. Tierreichs **4**, Abt. Ia. Leipzig. — Ders. (1894—1900): Cestodes. Ebenda **4**, Abt. Ib. — **Braun, M.** u. **Seifert, O.** (1925): Die tierischen Parasiten des Menschen. 1. Tl. 6. Aufl. Leipzig. — **Bresslau, E.** (1904): Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien. I. Die Entwicklung der Rhabdocölen und Alloiocölen. Zeitschr. f. wiss. Zool. **76.** — Ders. (1909): Die Entwicklung der Acölen. Verhandl. d. dtsch. zool. Ges., Leipzig. — Ders. (1912): Plathelminthes. In: Handwörterbuch der Naturwiss. **7.** Jena. — **Burr, A.** (1912): Zur Fortpflanzungsgeschichte der Süßwassertricladen. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst. **33.** — **Du Plessis, G.** (1897): Turbellaires des Cantons de Vaud et de Genève. Étude faunistique. Rev. suisse de zool. **5.** 1897—1898. — **Fuhrmann, O.** (1894): Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Ebenda **2.** — **Gamble, F. W.** and **Keeble, Fr.** (1903): The Bionomics of *Convoluta roscoffensis*, with Special Reference to its Green Cells. Quart. journ. of microscop. science **47** (N. S.). — **Gardiner, E. G.** (1898): The growth of the ovum, formation of the polar bodies, and the fertilization in *Polychoerus caudatus*. Journ of morphol. **15.** — **Goldschmidt, R.** (1909): Eischale, Schalendrüse und Dotterzellen der Trematoden. Zool. Anz. **34.** — **v. Graff, L.** (1891): Die Organisation der Turbellaria *Acoela*. Leipzig. — Ders. (1904): Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. I. Einleitung und *Acoela*. Zeitschr. f. wiss. Zool. **78.** — Ders. (1905a): Turbellaria. I. *Acoela*. In: Das Tierreich. Lief. 23. Berlin. — **Hallez, P.** (1909): Biologie, organisation, histologie et embryologie d'un Rhabdocoele parasite du *Cardium edule* L., *Paravortex cardii* n. sp. Arch. de zool. exp. et gén. 4. S., **9**, Nr. 7. — **Haswell, W. A.** (1905): Studies on the Turbellaria. Quart. journ. of microscop. science **49** (N. S.), P. III. — **Henneguy, L. F.** (1906): Recherches sur le mode de formation de l'oeuf ectolécithe du *Distomum hepaticum*. Arch. anat. microscop. **9.** — **v. Hofsten, N.** (1907a): Zur Kenntnis des *Plagiostomum lemani* (Forel u. Du Plessis). Zool. studier tillägnade Professor T. Tullberg. Uppsala. — Ders. (1912): Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden. Zool. Anz. **39.** — **v. Janicki, C.** (1908): Über den Bau von *Am-*

philina liguloidea Diesing. Zeitschr. f. wiss. Zool. **89.** — **Kaburaki, T.** (1925): An Interesting Alloeocoel infesting the Alimentary Canal of *Metacrinus rotundus* P. H. C. Annot. zool. japon. **10,** Art. 30. Tokyo. — **Krumbach, Th.** (1921): Der Ursprung der Urnieren. Naturwissenschaften. Jg. 9, H. 16. — Ders. (1925): *Ctenophora.* In: Handbuch der Zoologie **1.** Berlin-Leipzig. — **Laidlaw, F. F.** (1902): *Typhlorhynchus nanus*: a New Rhabdocoele. Quart. journ. of microscop. science **45** (N. S.), P. 4. — **Lang, A.** (1881): Der Bau von *Gunda segmentata* und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit Cölenteraten und Hirudineen. Mitt. a. d. zool. Stat. zu Neapel **3.** — **Linton, E.** (1910): On a new Rhabdocoele Commensal with *Modiolus plicatulus.* Journ. of exp. zool. **9,** Nr. 2. — **Löhner, L.** (1910): Untersuchungen über *Polychoerus caudatus* Mark. Zeitschr. f. wiss. Zool. **95.** — Ders. u. **Micoletzky, H.** (1911): Über zwei neue pelagische Acölen des Golfes von Triest. Ebenda **98.** — **Lönnberg, E.** (1897): Beiträge zur Phylogenie der parasitischen Plathelminthen. Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **21.** — **Mark, E. L.** (1892): *Polychoerus caudatus* nov. gen., nov. spec. Festschr. z. 70. Geburtstage R. Leuckarts. Leipzig. — **Meixner, J.** (1924a): Über das Ovarium von *Microstomum lineare* (Müll.) und die Abscheidungsfolge des Schalen- und Dottermaterials bei rhabdocölen Turbellarien. Zool. Anz. **58.** — **Mell, C.** (1904): Die von Oscar Neumann in Nordost-Afrika gesammelten Landplanarien. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst. **20.** — **Müller, W.** (1923): Die Nahrung von *Fasciola hepatica* und ihre Verdauung. Zool. Anz. **57.** — **Nybelin, O.** (1922): Anatomisch-systematische Studien über Pseudophyllideen. Göteb. vet. handl. **26.** — **Odhner, T.** (1907): Zur Anatomie der Didymozoen: Ein getrenntgeschlechtlicher Trematode mit rudimentärem Hermaphroditismus. Zool. studier tillägnade Professor T. Tullberg. Uppsala. — Ders. (1912): Die Homologien der weiblichen Genitalwege bei den Trematoden und Cestoden. Zool. Anz. **39.** — Ders. (1913): Noch einmal die Homologien der weiblichen Genitalwege der monogenen Trematoden. Ebenda **41.** — **Pintner, Th.** (1906): Über *Amphilina.* Verhandl. d. Ges. dtsch. Naturforsch. u. Ärzte, 77. Vers. 1905, 2. Teil, 1. Hälfte. — Ders. (1913): Vorarbeiten zu einer Monographie der Tetrarhynchoiden. Sitzungsber. d. Akad. Wien, Mathem.-naturw. Kl. I. **122.** — **Poche, F.** (1922): Zur Kenntnis der Amphilinidea. Zool. Anz. **54.** — Ders. (1925): Zur Kenntnis von *Amphilina foliacea.* Zeitschr. f. wiss. Zool. **125.** — **Reisinger, E.** (1924): Zur Turbellarienfauna der Ostalpen. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst. **49.** — Ders. u. **Steinböck** (1925): Zur Turbellarienfauna des Wörthersees. *Carinthia.* — **Roch, F.** (1924): Experimentelle Untersuchungen an *Cordylophora caspia* (Pallas) usw. Zeitschr. f. wiss. Biol., Abt. A: Zeitschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere **2.** — **Rosen, F.** (1918): Recherches sur le développement des Cestodes. I. Le cycle évolutif des Bothriocéphales. Bull. de la soc. neuchât. des sciences nat. **43.** — Ders. (1919): II. Le cycle évolutif de la Ligule. Ebenda **45.** — **Russo, A.** (1895): Sulla morfologia del *Syndesmis echinorum* François. Ric. d. laborat. anat. Roma **5.** — **Sabussow, H. P.** (1900): Beobachtungen über die Turbellarien der Inseln von Solowetzk. Trud id. Ges. d. Naturforsch. d. Univ. Kazan **34,** H. 15. Kazan. — **Schmidt, Ferd.** (1886): *Graffilla Brauni* n. sp. Arch. f. Naturgesch. Jg. 52, **1.** — **Spengel, J. W.** (1905): Die Monozootie der Cestoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. **82.** — **Ssinitzin, Th.** (1910): Studien über die Phylogenie der Trematoden, 3. Biol. Zeitschr. **1,** H. 2. Moskau. — **Steinböck, O.** (1924): Untersuchungen über die Geschlechtstrakt-Darmverbindung bei Turbellarien. Diese Ztschr. **2.** — Ders. (1925): Zur Systematik der *Turbellaria metamerata.* Zool. Anz. **64.** — **Stunkard, H. W.** (1917): Studies on North American Polystomidae, Aspidogastridae, and Paramphistomidae. Illinois biol. monographs **3,** Nr. 3. — **Wilhelmi, J.** (1909): Tricladen. Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel, 32. Monogr. — Ders. (1912): *Platodaria, Plattiere.* In: Lang, A.: Handb. d. Morphol. **3.** Jena.

Abdruck aus

Zoologische Jahrbücher

Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere

Begründet von **J. W. Spengel**

Herausgegeben von Prof. Dr. **M. Hartmann** in Berlin-Dahlem
und Prof. Dr. **R. Hesse** in Berlin

Band 59

Verlag von Gustav Fischer in Jena
1930

Allgemeine Biologie

Eine Einführung in die Lehre vom Leben

Von

Dr. Max Hartmann

Mitglied des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie in Berlin-Dahlem
Honorarprofessor an der Universität Berlin

Mit 504 Abbildungen im Text und 1 Tafel

Zwei Teile

IX, 756 S. gr. 8° 1927 Rmk 37.—, geb. 39.—

Inhalt: **Einleitung:** a) Die Stellung der Biologie im System der Naturwissenschaften. b) Methodologie der biologischen Wissenschaften. c) Begriff und Umfang der allgemeinen Biologie. / **I. Die Zelle, das Grundelement des Lebens.** 1. Einleitung. Zelle und Energide. 2. Die chemischen Eigenschaften der Zelle. 3. Die physikalischen Eigenschaften des Protoplasmas. 4. Morphologie der Zelle. / **II. Statik.** / **III. Dynamik.** 1. Kontraktionsbewegungen. 2. Indirekte Bewegungen. 3. Bewegungsvorgänge vielzelliger Tiere. / **IV. Stoffwechsel.** 1. Stoffaufnahme. 2. Baustoffwechsel. 3. Betriebsstoffwechsel. 4. Komplexe Stoffwechselvorgänge vielzelliger Organismen. / **V. Formwechsel.** 1. Fortpflanzung. 2. Befruchtung und Sexualität. 3. Vererbung: Variabilität, Bastardierung, Mutationen, nichtmendelnde Vererbung. 4. Entwicklungsphysiologie. 5. Artbildung und Evolution. / **VI. Reizerscheinungen.** 1. Reizerscheinungen der Pflanzen und Protisten: Tropismen, Nastien, Taxien. 2. Reizerscheinungen der Tiere: Rezeptoren, Nervensystem, Reflexe. / **Schlußbetrachtungen:** 1. Leib-Seele-Frage. 2. Erkenntnistheoretische Grundlagen der Biologie. 3. Zweckmäßigkeit. 4. Mechanismus — Vitalismus. / Literaturverzeichnis. / Register.

Berichte über die ges. Physiologie. Bd. 31, Heft 11: Man steht bei diesem Buche einem Standardwerk gegenüber, das den Inhalt und den Geist der heutigen Biologie getreu, objektiv und in einer klassisch abgeklärten Form wiedergibt. . . . Es erscheint kaum möglich, im Rahmen dieses Referates dem ganzen Reichtum des Werkes an wissenschaftlichen Tatsachen, treffenden Definitionen und fruchtbaren Arbeitshypothesen gerecht zu werden. . . . Das meist charakteristische und überall dominierende Merkmal des Buches ist aber das Bestreben, der allgemeinen Biologie einen exakt-naturwissenschaftlichen Charakter zu geben. Der Geist, der dem Inhalt eine eigene Prägung verleiht, ist von dem naiven Materialismus verklungener Zeiten ebensoweit entfernt, wie von dem spekulativen Mystizismus, mit dem heute gewisse Schulen den autonomen Charakter der Biologie zu begründen suchen. Es ist eben der Geist eines Naturforschers, der mit den Methoden der biologischen Forschung bis zu den tiefsten Gründen der Lebenserscheinungen — und mit den Methoden des philosophischen Denkens zu der sachlich-nüchternen Kritik der Erkenntnislehre vorgedrungen ist. Daher ist es auch gelungen, mit diesem Werke gleichermaßen ein didaktisch vorzügliches Lehrbuch für die Studierenden und einen verläßlichen Berater den selbständig Forschenden zu bieten. Dem klaren Text reihen sich die vorzüglichen Abbildungen, wie auch die ganze Ausstattung des Buches ebenbürtig an. Prof. Dr. Péterfi, Berlin.

Der Naturforscher. 1925/26, Heft 1: . . . Ueberall ist die Darstellung großzügig, überall schöpft der Verfasser aus einer reichen eigenen Erfahrung ebenso wie aus der Fülle der gesamten biologischen Literatur.

Erfreulich ist auch die Auswahl der Abbildungen, unter denen wir nach den landesüblichen abgegriffenen Klischees vergeblich suchen werden. Wundervoll sind die neuen Bilder nach den Originalen von Dr. Bělař. Alles in allem ein Werk, das in der Hand jedes Biologen sein sollte. Prof. Dr. W. Schoenichen.

Die Naturwissenschaften. 1928, Nr. 19: . . . nicht nur für den Studierenden der Biologie das zusammenfassende Werk, sondern es hat auch für den Nichtbiologen bewältigbaren Umfang. . . . Wir können dieses Unternehmen nur dankbar begrüßen. Wir glauben, daß es in den Grundzügen und im wesentlichen Aufbau gelungen ist. Der Leser wird die Haupttatsachen der Biologie und der Problematik, die sie bewegt, wohl geordnet finden. Prof. A. Kühn, Göttingen.

Untersuchungen an einigen Arten der Familie Typhloplanidae.

Von

Ingo Findenegg (Klagenfurt).

Mit 6 Abbildungen im Text und Tafel 4—5.

Vorwort.

Die Familie der Typhloplanidae gehört zu den am besten untersuchten Gruppen der rhabdocölen Turbellarien. Da sie der Hauptsache nach aus recht verbreiteten Süßwasserformen besteht, hat sie schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen und die Zahl der Veröffentlichungen, welche sich mit Angehörigen dieser Familie befaßt, ist recht bedeutend. Angesichts dieser Tatsache mag es unnütz erscheinen, diese Familie neuerdings zum Gegenstand einer Untersuchung zu machen; da mir aber anläßlich einer Durchforschung der Moosrasen- und Sumpfwiesenfauna der Grazer Umgebung und später auch einiger ähnlicher Lokalitäten in Kärnten einige neue Arten zu Gesicht kamen, deren Bearbeitung mir nicht nur ihrer interessanten Organisation, sondern vor allem der Beziehungen wegen, die diese Tiere zu schon bekannten Arten aufweisen, erstrebenswert erschien, entschloß ich mich dennoch zu einer solchen Untersuchung. Im Laufe der Arbeit ergab sich schließlich die Notwendigkeit, einige der schon bekannten Arten einer etwas eingehenderen Nachuntersuchung zu unterziehen.

Nach dem Gesagten kann es nicht Wunder nehmen, wenn die Ausbeute an neuen Erkenntnissen in mancher Hinsicht nicht gerade reichlich ausfiel. Insbesondere die histologischen Verhältnisse sind von Luther (1904) mit einer Gewissenhaftigkeit untersucht worden, daß es sehr schwer fällt, hier Neues beizubringen. Infolge mehrfacher Unterbrechungen der Arbeit und der Ungewißheit, wann ich dieselbe würde beendigen können, sah ich mich 1924 veranlaßt, die wichtigsten Ergebnisse in einer vorläufigen Mitteilung zu veröffentlichen (Zool. Anz., Vol. 61), nachdem vorher schon E. Reisinger in der „Biologie der Tiere Deutschlands" nach mündlichen Angaben einiges davon mitgeteilt hatte.

Es sei an dieser Stelle noch allen Förderern dieser Arbeit der gebührende Dank ausgesprochen, vor allem meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Ludwig Böhmig, dessen reiches Wissen und vieljährige Erfahrung mich sehr gefördert haben, ferner Herrn Dozenten Dr. Josef Meixner, sowie meinem Studienfreunde Dr. E. Reisinger, der mir in uneigennützigster Weise beim Sammeln der von ihm entdeckten *Ascophora paradoxa* behilflich war. Die Herren Dr. J. Meixner, E. Reisinger und O. Steinböck haben mir in entgegenkommendster Weise Material zur Verfügung gestellt, das sie im Sonnblickgebiet (Hohe Tauern) im Sommer 1921 und 1922 gesammelt hatten.

Art der Untersuchung.

Die Tiere wurden sowohl lebend, wie auch auf Grund von Schnittserien untersucht. Die Fixierung erfolgte durch lauwarmes Sublimat, meist mit Essigsäurezusatz. Die mit 3 μ Schnittdicke angefertigten Serien wurden teils mit Ehrlich's Hämatoxylin und Eosin, teils mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain gefärbt. Im letzteren Falle wurde bei drüsenreichen Arten eine Vorfärbung mit Fuchsin S und Orange G in der von Reisinger empfohlenen Art (1924 b, p. 231) mit gutem Erfolg vorgenommen. Bei einzelnen Arten versuchte ich auch Vitalfärbung, ohne jedoch brauchbare Resultate zu erzielen.

Fam. Typhloplanidae.

Eine Familiendiagnose zu geben, möchte ich zur Zeit, wo die Gesamtlage der gegenwärtigen Rhabdocölenforschung eine Umarbeitung des Systems fordert, vermeiden (Reisinger 1924 a, Meixner 1924). Ist doch nach Reisinger (1924 a, p. 1, 24) dieser

Familie eine Form mit echtem Pharynx doliiformis beizuzählen und Meixner (1924, p. 25) will die Familie in ihrer bisherigen Stellung überhaupt aufgelöst wissen. Auch die Stellung der Phaenocorini zu unserer Familie erscheint mir durch das Bekanntwerden des Genus *Ascophora* in einem neuen Licht und läßt eine gewisse Zurückhaltung geboten erscheinen.

Wie dem auch sei, so bedarf doch auch heute schon das System unserer Familie einer Erweiterung über die seinerzeit von Luther (1904) vorgeschlagenen und seither allgemein angenommenen 3 Triben (Olisthanellini, Typhloplanini, Mesostomatini) hinaus. Reisinger hat schon vor mehreren Jahren (1924 a) eine 4. Tribus (Protoplanellini) vorgeschlagen für jene primitiven, mit getrennten Exkretionsporen ausgestatteten Typhloplaniden, deren Hoden ventral von den Dotterstöcken liegen, ein Vorgang, dem man sich gewiß gerne anschließen wird. Endlich habe ich für eine gewisse, recht stark abweichend organisierte Formengruppe, welche insbesondere durch einige Züge im Bau des Geschlechtsapparates charakterisiert ist, die Aufstellung einer 5. Tribus (Ascophorini) zur Diskussion gestellt (1924). Von der Ausscheidung des Genus *Rhynchomesostoma* aus der Tribus Typhloplanini, wie sie in neuerer Zeit wieder von Beclemichev (1922, p. 23) mit Nachdruck verlangt wird, soll hier nicht die Rede sein, da ich dieses Genus nicht genauer untersucht habe. Es wird also im folgenden die Fünfteilung der Familie, wie ich sie 1924 vorschlug, beibehalten werden.

Tribus I. Olisthanellini (Luther).

Typhloplanidae mit zwei an der Körperoberfläche befindlichen, getrennt ausmündenden Protonephridien. Hoden dorsal von den Dotterstöcken gelegen. Ohne Atrium copulatorium. Geschlechtsöffnung im hintersten Körperdrittel. Adenale Stäbchen nur in den Stäbchenstraßen, dermale nicht vorhanden.

Luther hat in seiner grundlegenden Monographie (1904) wegen Materialmangel diese Tribus („Olisthanellida“) nur kurz behandelt und zählt hierher alle „Opisthopora“ im Sinne von v. Graff (1882, p. 307—308), von denen er annahm, daß die Exkretionsporen nicht mit Mund- oder Geschlechtsöffnung kombiniert seien.

v. Hofsten (1907) vermehrte die Zahl um die Art *Dochmiotrema limicola*, von der er glaubte, daß sie nur eine unpaarige Exkretions-

öffnung besitze. In seiner Tribusdiagnose erscheint auch der Satz: „Hoden schlauch- oder sackförmig, dorsal von den Dotterstöcken" (1907, p. 408).

Im Jahre 1911 endlich glaubte Sekera die Lücke, welche Luther gelassen, durch seine „Monographie der Gruppe Olisthanellini" ausfüllen zu sollen (1912). Es scheint mir jedoch, als ob diese Schrift, deren Verdienste in anderer Hinsicht ich gerne anerkenne, systematisch eher verwirrend als klärend gewirkt habe.

Die Olisthanellini sind keine gattungsreiche Gruppe. Nach der unten noch näher begründeten Ausscheidung der Gattung *Dochmiotrema*, welche zweckmäßiger den Ascophorini zugezählt wird (Findenegg 1924, p. 21) und der von Sekera geschaffenen Genera *Typhloplanella* und *Tauridella*, welche den Typhloplanini bzw. Protoplanellini zugerechnet werden müssen (ders. p. 29, 26), bleiben nur 3 Gattungen über, nämlich *Olisthanella* Voigt 1892, *Taborella* und *Sphagnella* Sekera 1911. Ob sich die beiden letzten, nur je 1 Art umfassenden Genera, welche nach wenigen, z. T. nicht einmal geschlechtsreifen Exemplaren beschrieben wurden, als sichere Arten werden behaupten können, scheint mir zweifelhaft (Reisinger 1924 a, p. 38, Fußnote). Nach Sekera's Abbildung zu schließen (1912, tab. I, fig. 16) scheidet übrigens auch *Taborella* aus, da dort die Exkretionsporen mit dem Mund kombiniert eingezeichnet sind und dasselbe gilt für die Abbildung von *Sphagnella* (tab. I, fig. 13), obschon im Text (p. 16) das Gegenteil behauptet wird.

Es bleibt somit eigentlich nur das artenreiche Genus *Olisthanella* übrig, von dem folgende Arten gesichert gelten können:

Olisthanella truncula (O. Schm.) 1858
— *obtusa* (M. Sch.) 1851
— *nassonoffi* (v. Graff) 1882
— *exigua* (Dorner) 1902
Olisthanella splendida (v. Graff) 1882
— *hungarica* Gelei 1904
— *brinkmanni* Sekera 1912
— *albiensis* Sekera 1912

O. coeca (Sillim.) 1884 ist so mangelhaft beschrieben, daß es unmöglich ist, sie als sichere Art anzusehen.

Zu diesen Arten kämen noch eine Reihe von Formen, die während des Krieges und in der Folgezeit von Nasonov in russischer Sprache, nur z. T. mit französischem Resumé beschrieben wurden. Es sind dies *O. palmeni*, *O. elegans*, *O. opistomiformis*, *O. opaca*, *O. sexmaculata*, *O. isaevi*, *O. arctica*, *O. septentrionalis* (Nasonov 1924, p. 334, Aufzählung). Hierzu sei bemerkt, daß eine Anzahl dieser neuen Formen sich von den typischen *Olisthanella*-Arten ziemlich weitgehend in der Organisation unterscheidet und daß in der Be-

schreibung auf die Lage der Hoden (dorsal oder ventral von den Dotterstöcken) keine Rücksicht genommen wurde. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß die Mehrzahl der Formen als neue Gattungen den Protoplanellini wird zugezählt werden müssen.

Unter den zahlreichen Arbeiten NASONOV's und BECLEMICHEV's, welche sich mit Typhloplaniden beschäftigen, interessieren an dieser Stelle nur jene, in denen die Identität von *O. truncula*, *O. splendida* und *O. nassonoffii* behauptet wird. BECLEMICHEV berichtet nämlich, er habe Tiere vom Aussehen der *O. truncula* gefunden, die nach dem Baue des Ductus ejaculatorius und Receptaculum seminis als *O. splendida* zu bezeichnen gewesen wären (1921, p. 634—635). Die Arbeit GIEYSZTOR's (1926) scheint ihm recht zu geben, denn er fand die Merkmale der drei erwähnten Arten „niemals in der Weise vergesellschaftet, daß man drei Spezies hätte unterscheiden können" (p. 657). Ich werde später zeigen, warum ich mich dieser Meinung nicht ohne Vorbehalt anschließen kann.

Olisthanella truncula (O. SCHMIDT).

Syn.:
Mesostomum trunculum n. sp. O. SCHMIDT 1858,
— *banaticum* n. sp. v. GRAFF 1875.
Mesostoma trunculum v. GRAFF 1882
— *trunculum* DUPLESSIS 1884
— *trunculum* SEKERA 1892
— *truncatum, trunculum, Olisthanella* VOIGT 1892
Mesostoma trunculum FUHRMANN 1894
— *trunculum* DORNER 1902
— *trunculum* ZYKOFF 1902
Olisthanella truncula LUTHER 1904
— *truncula* v. GRAFF 1913
— *truncula* SEKERA 1912
— *truncula* FINDENEGG 1924

Die Größe der geschlechtsreifen Tiere schwankt zwischen 0,8—2 mm. Niemals sah ich Exemplare von 3—5 mm, wie sie nach FUHRMANN (1894) und HALLEZ (1894) vorkommen sollen. Die breiteste Körperstelle des frei kriechenden Wurmes (Taf. 4, Fig. 1) liegt in der Pharynxgegend, am Ende des 2. Körperdrittels. Sie mißt nie mehr als ein Sechstel der Körperlänge. Nach vorn zu verschmälert sich der Körper wenig zu dem abgestumpften Vorderende, während er nach hinten sich rasch verjüngend, eine Spitze bildet. Die Färbung ist meist schmutzigweiß, nur an einigen Tieren konnte ich den von v. GRAFF (1882, p. 308) und FUHRMANN (1894, p. 251) erwähnten gelblichroten Farbton feststellen. Am lebenden Tier fallen die halbmondförmigen, sehr dunkel rotbraunen Pigmentaugen auf, die voneinander fast doppelt so weit wie vom Seitenrand entfernt sind.

Der Aufbau der Epithelzellen (4—9 μ hoch) erinnert an die von LUTHER geschilderten Verhältnisse (1904, p. 8). Die Alveolar-

schicht macht ein Viertel der Epithelhöhe aus und erscheint im Schnitt durch die Cilienwurzeln deutlich gestreift. An der oberen wie auch unteren Grenze ist sie durch je eine Reihe knotenartiger Verdickungen der Cilienwurzeln gesäumt. Die distale Reihe dieser Verdickungen entspricht nach der Lage den Basalkörperchen der übrigen Typhloplanidae (LUTHER, 1904, p. 8, tab. 1, fig. 7—10) tritt jedoch hier weniger deutlich hervor als der proximale Saum. Die Basalschicht enthält die unregelmäßig gelappten Epithelkerne, deren Maße etwa $3 \times 5\ \mu$ betragen. Im Flächenschnitt zeigen die Hautzellen unregelmäßig polygonale Form von 15—25 μ Durchmesser. Die 4—5 μ langen Cilien werden am Hinterende von einigen langen, nur am lebenden Tier sichtbaren Geißeln überragt, welche schon von FUHRMANN (1894) und SEKERA (1912, p. 25) erwähnt werden.

Die Basalmembran ist kaum 1 μ dick und, wie ich gegen SEKERA (1912, p. 26) feststellen muß, völlig ungestreift und nur wenig eosinophil.

Der Hautmuskelschlauch setzt sich aus dünnen Ring- und dickeren, abgeflachten Längsmuskeln zusammen. Vereinzelt zeigen sich Diagonalfasern, doch blieb mir ihre Lage in bezug auf die Längsmuskeln unklar. Jede Muskelfaser ist aus einem zentralen Sarkoplasmastrang und einem peripheren Fibrillenmantel zusammengesetzt.

Die Körpermuskulatur ist auf einige dorsoventral verlaufende Muskelfasern beschränkt.

Die Ausbildung des Mesenchyms entspricht ungefähr der, wie sie von LUTHER für die Tribus Typhloplanini (mit Ausnahme von *Rhynchomesostoma*) dargestellt wird (1904, p. 35), ist also als spärlich zu bezeichnen. Mit Ausnahme der Partien, welche vor und hinter dem Darm die Körperenden erfüllen, besteht das Mesenchym aus einer einheitlichen, nur wenig Lückenräume enthaltenden Schicht von geringer Dicke (ca. 3—5 μ), die sich zwischen Darm und Hautmuskelschlauch einschaltet. Nur in den oben ausgenommenen Körperabschnitten ist das Gewebe lockerer und die Lückenräume zwischen den verästelten und anastomosierenden Ausläufern der Mesenchymzellen erreichen beträchtlichere Größen. In diesen liegen dann meist Drüsen, vorne auch Nerven oder sie enthalten am Schnitt jene feinkörnige, die Lückenräume austapezierende Masse, welche wir mit LUTHER als Gerinnungsprodukt der Perivisceralflüssigkeit auffassen können. Niemals entdeckte ich darin die von FUHRMANN (1894, p. 251) beschriebenen ziegelroten Körnchen.

Die Stäbchendrüsen liegen zwischen dem Gehirn und der Darmvorderwand, nahe der Dorsalseite, jederseits zu einem traubigen Komplex vereinigt. Die Stäbchenstraßen ziehen dorsal vom Gehirn bis zur Gehirnkommissur, biegen dort fast rechtwinkelig nach unten und dringen in die Gehirnmasse ein, wobei sie sich bis zur Berührung nähern. Eine Kreuzung der Straßen (véritable chiasma Duplessis) habe ich nie gesehen. Von dieser Stelle ziehen die Stäbchen wieder rostrad, nunmehr der Bauchseite genähert, um endlich das Epithel des Vorderendes zu durchsetzen. Es sind lang spindelförmige, beiderseits spitzige, im Mittel 10 μ lange Rhammiten (v. Graff 1899, p. 55). Allenthalben, besonders am Vorderende münden kleine cyanophile Schleimdrüschen.

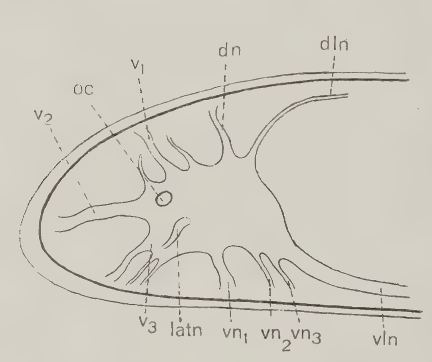
Der Darm beginnt mit dem zweiten Körperviertel und besitzt eine Länge von drei Fünfteln des Körpers. Die hinterste Körperpartie bleibt demnach von ihm frei.

Der Mund liegt am Beginn des letzten Körperdrittels (O. Schmidt, tab. 3, fig. 8). Er führt in eine kleine, von sehr flachem Plattenepithel ausgekleidete Pharyngealtasche, welche über ein Viertel der Schlundkopfhöhe kaum hinaufragt. Der Pharynx rosulatus besitzt im großen und ganzen den für die Gruppe bezeichnenden Bau. Nur darin bilden unsere Tiere eine Ausnahme, daß das mit dicken, starren Cilien besetzte äußere Pharyngealepithel (vgl. Luther 1904, p. 44) nicht vor der Ausmündungsstelle der Pharyngealdrüsen aufhört, sondern sich ins Pharynxlumen fortsetzt, wo es erst in etwa $^1/_5$ der Pharynxhöhe in das normale, kernführende und cilienfreie Epithel des Pharynxlumens übergeht. Die Muskulatur des Schlundkopfes besteht aus schmalen äußeren Längs- und breiteren äußeren Ringmuskeln, Radialfasern, den in der Zahl von 17 vorhandenen starken inneren Längsmuskeln (Übereinstimmung mit den Typhloplanini! Luther, 1904, p. 46) und den oben und unten sphinkterartig verstärkten inneren Ringmuskeln. Der pharyngeale Nervenring, dessen Existenz Sekera nicht nachweisen konnte (1912, p. 34), ist deutlich etwas unterhalb der Pharynxmitte nachweisbar. Über seine Verbindung mit den Längsnerven ließ sich jedoch nichts in Erfahrung bringen.

Das Darmepithel ist vom Mesenchym weder durch eine Muscularis, noch auch eine Basalmembran getrennt. Es enthält am Darmmund wie auch an der dorsalen Wand dem Darmmund gegenüber einige Körnerkolben.

Das Exkretionssystem unserer Art wurde schon mehrfach ein-

gehender untersucht. Voigt (1892), nach dessen Angaben v. Graff eine Abbildung gab (1904—1908, p. 2144), ferner Sekera (1912, p. 40—41, tab. 2, fig. 24). Letzterer ist der Wahrheit ziemlich nahe gekommen, wie ein Vergleich mit meiner Abbildung (Taf. 4, Fig. 11) zeigt. Die Lage der Exkretionsporen wird schon von Voigt recht zutreffend beschrieben. Sie liegen zwischen Mund- und Geschlechtsöffnung voneinander etwa um die Hälfte der Körperbreite entfernt. Von hier ziehen die Endstämme rostrad und teilen sich etwas vor dem Pharynx in je einen vorderen und hinteren Hauptstamm. Ersterer entsendet am Anfang des 2. Körperdrittels einen rückläufigen Seitenast und biegt in der Gegend der Stäbchendrüsen nach hinten, nachdem sich vorher ein reichverästelter „Gehirnzweig" abgesondert hat. Der hintere Hauptstamm versorgt durch ein paar Seitenzweige die Genitalregion und wendet sich erst im hintersten Körperabschnitt unter Bildung einer 8-förmigen Schlinge wieder rostrad, von wo man ihn noch bis gegen den Pharynx nach vorn verfolgen kann. Kolbige Auftreibungen der Endstämme sind mir nicht aufgefallen. Der histologische Bau der Exkretionskanäle unterscheidet sich kaum von den Verhältnissen der Typhloplanini. Das Lumen der Hauptstämme wird von einer feinkörnigen, eosinophilen Plasmamasse scharf begrenzt, die kleine, platte Kerne in spärlicher Verteilung enthält. In den peripheren Teilen der Kanalwandung stimmt das Aussehen des Protoplasmas mit dem der benachbarten Mesenchymzellen völlig überein, so daß man meist keine scharfe Trennungslinie ziehen kann. Die Endkanäle besitzen etwas größere Lumenweite (2—3 μ) und etwas dickere Wandung, unterscheiden sich aber sonst in keiner Hinsicht von den Hauptstämmen. Wenn also Luther (1904, p. 64) für andere Formen aus der Kernhäufung in der Endkanalwand den Schluß zieht, daß die Endstämme interzellulär sind, so dürfte dies bei *O. truncula* wohl nicht zutreffen.



Textfig. 1. Gehirn von *Olisthanella truncula*. *dln* Dorsolateralnerv. *dn* Dorsalnerv. *latn* Lateralnerv. *oc* Auge. *vln* ventrale Längsnervenstämme. v_{1-3} 1.—3. vorderer Nerv. vn_{1-3} 1.—3. Ventralnerv.

Das Nervensystem läßt sich wegen der Drüsenarmut der vorderen

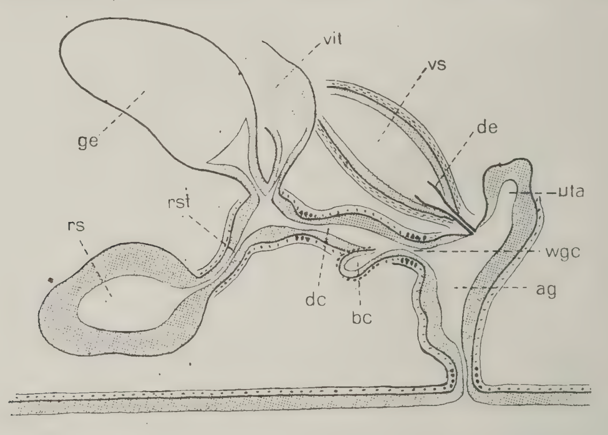
Partien gut übersehen. Das Gehirn ist am lebenden Tier länger als breit, die Gehirnganglien spindelförmig, mit breiter Querverbindung. Am Schnitt lassen sich seitliche Fasermassen, Längsbalken und hintere Kommissur (LUTHER 1904, p. 72, 73) trotz Kleinheit des Gehirnes (in einem Fall 70 μ lang, 100 μ breit) gut erkennen. Daß das Gehirn vom Mesenchym stellenweise durch eine dunkle Membran abgegrenzt sein soll (SEKERA 1912, p. 36), muß ich entschieden in Abrede stellen. Aus der obersten Gehirnpartie entspringen jederseits zwei Nerven (Textfig. 1). Es ist dies (der Nomenklatur LUTHER's (1904) folgend) der Dorsal- (*dn*) und der Dorsolateralnerv (*dln*). Ersterer innerviert die Körperwand oberhalb des Gehirns, letzterer zieht im Bogen erst dorsad, dann caudad und verliert sich wegen seiner geringen Stärke bald zwischen den Rhammitendrüsen. Am vorderen Gehirnteil entspringen 3 Nervenpaare oder richtiger Nervengruppen, die ich als oberen (v_1), mittleren (v_2) und unteren (v_3) Vordernerv bezeichne. Sodann gibt es, wie wohl bei allen Typhloplaniden (LUTHER, 1904, p. 70) einen laterorostrad verlaufenden Lateralnerv (*latn*) und eine Reihe verschieden dicker Ventralnerven (vn_1—vn_3), von denen der letzte schon aus dem Wurzelgebiet der mächtigen, mit einem Ganglienzellenbelag ausgestatteten ventralen Längsnerven (*vln*) entspringt. Letztere lassen sich bis zur Körpermitte recht deutlich, in der hinteren Körperpartie jedoch nur mehr sehr schlecht verfolgen, daher ich die Existenz einer postpharyngealen Schlundkommissur, wie sie nach LUTHER von BRINKMANN (1905) auch für *O. nassonoffii* angegeben wird, nicht behaupten kann.

Die Augen liegen in der Tiefe der durch den Austritt der Nerven v_1, v_2 und *ln* gebildeten Konkavität des Gehirnes, ein wenig in die Nervenmasse eingesenkt. Die scharfbegrenzten Pigmentflecken, im Leben dunkel rotbraun, sind im Schnitt verblaßt und mißfarbig, aber nicht gerade ausgezogen, wie DORNER (1902, p. 28) von *O. obtusa* angibt. Am Retinakolben beobachtete ich die normale, feine Streifung an der dem Pigmentbecher zugewendeten Partie. Ein dem Retinakolben zugehöriger Kern ließ sich jedoch nicht mit Sicherheit ermitteln. Die Geschlechtsorgane sind durch O. SCHMIDT (1858), v. GRAFF (1875, 1882), DORNER (1902) und SEKERA (1912) z. T. schon ziemlich eingehend beschrieben worden.

Die Hoden fand ich im Gegensatze zu v. GRAFF, der sie als langgestreckt schlauchförmig beschreibt und zeichnet (1875, p. 419), stets ei- oder schwach birnförmig, jedenfalls niemals länger als $^1/_4$

der Körperlänge. Damit stimmen auch die Angaben Beclemichev's überein (1921, p. 633). Sie beginnen hinter dem Gehirn und liegen dorsal von den Dotterstöcken, erscheinen auch ein wenig dorsoventral abgeplattet. Sie werden von einer homogen erscheinenden, ca. 2 μ dicken, kernführenden Tunica propria umhüllt, die am Hinterende der Hoden sich in die Wand der Vasa deferentia fortsetzt. Letztere vereinigen sich hinter dem Pharynx unmittelbar vor Eintritt in die Vesicula seminalis.

Das männliche Begattungsorgan hat gestreckt-elliptische Form (Länge ca. 80 μ, Durchmesser etwa 35 μ) und enthält proximal die Vesicula seminalis, distal den mit einer cuticularen Auskleidung



Textfig. 2. Genitalapparatschema von *Olisthanella truncula*. *ag* Atrium genitale. *bc* Bursa copulatrix. *dc* Ductus communis. *de* Ductus ejaculatorius. *ge* Germar. *rs* Receptaculum seminis. *rst* Stiel desselben. *uta* Uterusanlage. *vit* Vitellar. *vs* Vesicula seminalis. *wgc* weiblicher Genitalkanal.

versehenen Ductus ejaculatorius, der an der Spitze einer ins Atrium genitale vorspringenden Penispapille ausmündet (Textfig. 2). Die Wandung besteht (von außen nach innen) aus abgeplatteten Längsmuskeln, einer doppelten Spiralfaserschicht, in der man flache Kerne antrifft, einer zarten Basalmembran und einem durchschnittlich 6 μ hohen Epithel mit abgeplatteten Kernen. Die Kornsekretdrüsen liegen oberhalb des proximalen Endes des muskulösen Begattungsorganes. Die Cuticularauskleidung des Ductus ejaculatorius ist ca. 20 μ lang und erweitert sich proximal becherförmig, ähnlich wie es v. Graff (1882, tab. 6, fig. 18) für *O. splendida* zeichnet, nur weniger stark. Sie besteht aus einem stark lichtbrechenden, elastischen Stoff von homogener Struktur.

Die Bursa copulatrix sitzt nicht, wie DORNER (1902, p. 28) und SEKERA (1912, p. 61) angeben, dem Atrium genitale direkt an, sondern mündet durch einen kurzen, muskulösen Stiel in den Ductus communis wie auch BRINKMANN für *O. nassonoffii* angibt. Sie ist fast kugelig (Durchmesser nur 10 μ) und wird von einer starken Muskelschicht umhüllt. Das Bursaepithel läßt sich nur an jungfräulichen Tieren erkennen, später begrenzt eine derbe Basalmembran das Lumen, welches nur selten Spermien enthält.

Das Germar ist relativ groß (ca. 100 μ lang), schwach gebogen und distal verbreitert (Textfig. 2 *ge*). Es ist gebaut wie bei allen Typhloplaniden (LUTHER, 1904, p. 116). Der Germiduct ist kurz und eng, auch läßt er die geldrollenförmige Anordnung der Epithelzellen vermissen, wie sie nach BÖHMIG (1902, p. 5) von LUTHER bei den Mesostomatini und auch Typhloplanini fast durchwegs aufgefunden wurde. Die wenigen Zellen, welche die Wand dieses kurzen, gegen das Germar trichterförmig erweiterten Kanales bilden, sind als Plattenepithel anzusprechen und füllen trotz ihrer geringen Höhe das Lumen zum größten Teil aus. Eine Basalmembran und Muscularis konnte ich nicht erkennen. Distal mündet der Germiduct unmittelbar vor dem Vitelloduct in den erweiterten Endabschnitt des Duct. communis.

Das Receptaculum seminis übertrifft sonderbarerweise die Bursa copulatrix um ein Vielfaches an Größe (vgl. SEKERA, 1912, p. 61) und nimmt unter den übrigen Teilen des Geschlechtsapparates eine sehr selbständige Stellung ein (Textfig. 2 *rs*), die sich höchstens mit den Verhältnissen bei *Strongylostoma radiatum* (MÜLL.) (LUTHER, 1904, tab. 7, fig. 4, 5) oder *St. elongatum* HOFSTEN (MEIXNER, 1915, tab. 32, fig. 47) annähernd vergleichen läßt. Es ist oval und steht mit dem Ductus communis durch einen langen hohlen Stiel in Verbindung (*rst*). Die Wandung dieser ovalen Blase (Durchmesser 30—40 μ) fand ich im Gegensatz zu SEKERA (1912, p. 61), der von „feinen“ Wänden spricht, stets sehr mächtig, obschon sie nur aus einer epithelialen Plasmaschicht von 10—20 μ Höhe mit eingelagerten rundlichen Kernen besteht. Wiewohl eine Basalmembran nicht zu erkennen ist, grenzen sich die Epithelzellen gegen das Mesenchym scharf, wenn auch nicht ganz regelmäßig, ab. Im Lumen des Receptaculums liegt meist ein lockerer Ballen Spermien, die am lebenden Tier lebhafte Bewegung zeigen. Daß sie sich in das Receptaculum-Epithel einbohren und von demselben leben, wie dies sonst bei vielen Typhloplaniden bekannt ist, glaube ich für unsere Form in Abrede

stellen zu können. Im Gegensatze zum eigentlichen Receptaculum besteht die Wand seines „Stieles“ beim geschlechtsreifen Tier nur aus einer derben Basalmembran, Ring- und Längsmuskelschicht. Die epitheliale Auskleidung geht frühzeitig zugrunde.

Die Vitellarien sind lange, fast glatte Schläuche, die sich dorsal von den seitlichen Darmpartien von der Mitte des zweiten bis gegen das Ende des fünften Körpersechstels hinziehen. Die Vitelloducte entspringen am Hinterende, jedoch von der Medianwand der Dotterstöcke. Sie sind sehr kurz und vereinigen sich vor dem Eintritt in den Ductus communis. Im distalen Abschnitt zeigen sich Spuren von Längs- und Zirkulärmuskeln, im übrigen wird die Wand, ebenso wie im Vitellar selbst, von einer kernführenden Tunica gebildet.

Der Ductus communis ist ein ansehnlicher, langer Gang (*dc*), der, an der vorderen Atriumwand entspringend, ziemlich geradlinig rostrad verläuft. Seine Wand setzt sich aus einem cilienlosen Plattenepithel, Basalmembran, einer deutlichen Ring- und schwachen Längsmuskelschicht zusammen, entspricht im Bau also der Atriumwand. Das Lumen ist in der Mitte und am proximalen Ende (wo auch die „Schalendrüsen“ einmünden) etwas erweitert. Der distalste Abschnitt (*wgc* weiblicher Genitalkanal im Sinne v. Graff's) trägt als Abschluß gegen das Atrium einen Sphinkter.

Der Uterus ist ein unpaariger, nach hinten gerichteter Sack (Sekera, 1912, p. 81) und geht aus einer Epithelwucherung im obersten Atrialabschnitt (*uta*) hervor. Das Epithel ist sehr hoch, so daß sich die gegenüberliegenden Zellen berühren, doch kann man eine geldrollenförmige Anordnung der Epithelzellen, wie sie sonst bei unserer Familie häufig ist (Luther, 1904, p. 125) nicht erkennen. Die Basalmembran ist deutlich, die Muskulatur hingegen nur sehr schwach entwickelt. Das stets nur in der Einzahl vorhandene ovale Ei (im Durchschnitt 180 μ lang, 130 μ dick) dehnt den Uterus gewaltig aus. Von hinten münden in den Eihälter zahlreiche Drüsen, die ein erythrophiles Sekret liefern. Das Atrium genitale mündet durch den in der Mitte zwischen Mund und Hinderende gelegenen Geschlechtsporus aus, der in einen dorsad ansteigenden Kanal führt, dessen Epithel zunächst noch bewimpert ist und erst weiter oben in das eigentliche Atrium genitale übergeht, dessen Wand denselben Bau hat wie der oben beschriebene Ductus communis.

Betrachten wir rückschauend die Gesamtorganisation unserer Form, so fällt uns eine weitgehende Übereinstimmung mit *O. nassonoffii* (Brinkmann, 1905) auf. Wenn ich trotzdem zögere, mich der von

Nasonov (1921, p. 1195), Beclemichev (1921, p. 635) und Gieysztor (1926, p. 652—657) behaupteten Identität dieser beiden Formen (wie auch mit der *O. splendida*) anzuschließen, so begründe ich dies damit, daß diese Forscher anscheinend nur nach Beobachtungen an lebenden Tieren zu diesem Schlusse kamen und ihnen kleinere Unterschiede somit möglicherweise entgangen sind. So berichtet Brinkmann von 2—3 μ langen Stäbchen im Epithel von *O. nassonoffii*, die er als dermale Rhabdoide auffaßt, von denen ich bei meinen Exemplaren von *O. truncula* nicht die geringste Spur fand. Auch ist mir auffällig, daß meine sämtlichen Exemplare, die doch von 5 verschiedenen, ziemlich weit voneinander entfernten Örtlichkeiten Steiermarks und Kärntens stammen, die auch ökologisch sich stark voneinander unterscheiden, doch in Habitus und Organisation völlig übereinstimmen und die Merkmale der *O. truncula* in typischer Weise zeigten.

Ich gebe zum Schlusse einen Überblick der Fundstellen meines Materials. Im Sonnblickgebiete (Reisinger, 1924 b, p. 229) lebt *O. truncula* in einem von Gletscherwasser gespeisten Tümpel von ca. 40 cm Tiefe nächst der Gussenbauerhütte, der sich tagsüber infolge Insolation bis zu 20° C erwärmt. Seehöhe ca. 2200 m. Drei weitere Fundorte aus Steiermark und Kärnten liegen über 1000 m und werden durch Moosrasen, welche von Wiesenquellen durchrieselt sind, dargestellt. Endlich fand ich unsere Form auch in einem Wiesentümpel in der Nähe von Moosburg in Kärnten, der schlammigen Grund hat und am Tage zur Fangzeit (Juli) eine Temperatur von 26° C hatte. Seehöhe ca. 500 m.

Tribus II. Ascophorini Findenegg.

Typhloplanidae mit dorsalen oder vor den Dotterstöcken gelegenen Hoden, getrennten Exkretionsporen und einem nahe der Geschlechtsöffnung mündenden schlauchförmigen Drüsenorgan (Ascus). Ohne Atrium copulatorium. Adenale Stäbchen nur in den Stäbchenstraßen, dermale nicht vorhanden.

Die Ascophorini schließen sich in einigen Eigentümlichkeiten eng an die Olisthanellini an, weshalb sie im System nach diesen ihren Platz finden müssen, bilden aber andererseits eine einheitliche Gruppe mit so vielen Besonderheiten in der Organisation, daß man sie nicht wohl mit diesen vereinigen kann. Ich habe daher auch seinerzeit nicht gezögert, die Aufstellung einer neuen Tribus vorzuschlagen (1924). Die Tribus umfaßt 2 Genera mit 3 Arten:

Genus *Dochmiotrema* v. Hofsten mit 1 Art (*D. limicola*).

Genus *Ascophora* Findenegg mit 2 Arten (*A. elegantissima* und *A. paradoxa*).

Gen. *Ascophora.*

Ascophorini mit nahe der Körpermitte gelegenem Genitalporus. Hoden vor den Vitellarien gelegen. Mit Bursa copulatrix. Ohne Uterus.

Ascophora elegantissima Findenegg.

Der langgestreckte, schmal-lanzettliche Körper (Taf. 4, Fig. 2) hat am Ende des zweiten Körperdrittels seine breiteste Stelle, welche höchstens ein Achtel der Länge ausmacht. Das bewegliche Vorderende ist schwach abgestutzt, das Hinterende kann durch seitliche Einbuchtung einen abgesetzten Schwanzlappen von der Form eines Dreieckes bilden. Die Gesamtlänge des schmutzigweißen, nur vom Darminhalt gefärbten Tieres beträgt 1,2—1,5 mm. Der Pharynx liegt knapp vor der Körpermitte und zeigt als Lumenquerschnitt einen längsgestellten Spalt. Die gestreckten Hoden nehmen die Seiten des zweiten Körperviertels ein; unmittelbar hinter dem Pharynx erkennt man den Komplex der Geschlechtsorgane und die Dotterstöcke, welche bis an das Hinterende reichen.

Die Epithelzellen sind unregelmäßig polygonal geformt und haben bei 10—15 μ Durchmesser eine durchschnittliche Höhe von 3—4 μ. Wie bei den Olisthanellini ist auch hier die Basalschicht im Verhältnis zur Cilienwurzelschicht sehr hoch, denn sie nimmt oft über drei Viertel der Epithelhöhe ein. In der Nähe der Ascusmündung sind die Epithelzellen höher als anderswo (5—6 μ). Die Basalmembran ist sehr dünn (0,8 μ) und anscheinend ohne besondere Struktur.

Für den Hautmuskelschlauch gelten dieselben Angaben, wie sie oben für *O. truncula* gemacht wurden.

Das Mesenchym ist stärker als bei den Olisthanellini mit größeren Lückenräumen durchsetzt. Dies gilt insbesondere für die Geschlechtsregion, wo sich, rechts vom Genitalporus, das „schlauchförmige Drüsenorgan“, der Ascus, befindet, der sich proximal mit einem schwach trichterförmig verbreiterten Endabschnitt in die Lücken des Mesenchyms (Schizocöl) öffnet. Hier findet man in den Mesenchymlücken etwa 0,5 μ große Körnchen eines eosinophilen Sekretes, die vom Ascus aufgenommen und nach außen geleitet werden. Die Bildungszellen dieses Ascussekretes liegen innerhalb der in Rede stehenden Region verstreut zwischen den Bindegewebszellen, haben

halbkugelige bis sackförmige Gestalt (Kern 7 μ) und lassen sich am ehesten mit den Rhammitendrüsen vergleichen.

An Drüsen sind außerdem noch vorhanden:

1. Stäbchendrüsen, welche in paarigen Komplexen hinter dem Gehirn liegen und die Stäbchenstraßen am Innenrand der paarigen Gehirnganglien entlang zum Vorderende entsenden. Die Stäbchen sind fast fadenförmig, bis 30 μ lang, dabei aber nur 0,4—0,6 μ dick.

2. Cyanophile Schleimdrüsen, die einzeln, besonders ventral im Vorderteil zu finden sind.

3. Erythrophile Schwanzdrüsen im Hinterende, deren Sekret zu größeren kugeligen Körnchen zusammenfließt und am lebenden Tier durch ungewöhnlich starkes Lichtbrechungsvermögen auffällt.

Die Körpermuskulatur ist schwach entwickelt.

Der Darm beginnt am Anfang des zweiten Körperfünftels und reicht nahezu bis ans Hinterende. Der präpharyngeale Abschnitt verhält sich zum postpharyngealen wie 1:2. Der Pharynx ragt mit nur etwa einem Achtel seiner Länge in die mit cilienlosem Plattenepithel ausgekleidete Pharyngealtasche vor, die sich wenig vor der Körpermitte durch den Mund nach außen öffnet.

Der Schlundkopf kann noch als typischer Pharynx rosulatus gelten, wenn man die Epithelverhältnisse nicht als wesentlich ansieht. Es unterscheidet sich der Pharynx unserer Form nämlich dadurch von jenen der anderen Typhloplaniden, daß das äußere Pharyngealepithel, sonst ganz normal gebaut, völlig ohne Cilien ist. Ein derartiges Verhalten ist bisher innerhalb der Familie nur von *Dochmiotrema limicola* durch v. Hofsten bekannt geworden (1907, p. 413). Die Höhe des äußeren Pharyngealepithels bei *Ascophora elegantissima* ist etwa 1,2—1,5 μ. Seine Kerne liegen wie normal am Rand der Pharyngealtasche etwas ins Mesenchym eingesenkt. An der freien Oberfläche scheint es ein wenig cuticularisiert zu sein, da sich die oberste Schicht intensiv mit Eosin färbt. Im Gegensatze hierzu ist das Epithel des Pharynxlumens nicht eingesenkt und läßt keine Spur einer Kutikularisierung erkennen. Die Muskulatur entspricht der des typischen Pharynx rosulatus. Die Zahl der inneren Längsmuskeln beträgt auch hier in Übereinstimmung mit den Olisthanellini 17. Die inneren Ringmuskeln bilden am proximalen und distalen Ende je eine Sphinktergruppe, von denen die obere 9, die untere 6 Ringfasern umfaßt.

Zu den reich entwickelten Pharyngealdrüsen gesellen sich noch extrapharyngeale „Speicheldrüsen“, die seitlich etwas hinter dem

Pharynx liegen und deren Sekret, wie normal, in den Pharynx eintritt, um gegen den Greifwulst zu fließen.

Der Ösophagus ist sehr kurz und wird von einem flachen, kernführenden Epithel und einer Schicht feiner Längsmuskeln gebildet.

Der Bau des Darmes unterscheidet sich in keiner Weise von den oben dargestellten Verhältnissen der Gattung *Olisthanella*. Über den Exkretionsapparat kann ich wegen der geringen Widerstandskraft der Tiere gegen den Deckglasdruck und des Mißlingens von Färbungen intra vitam nur ganz Unzureichendes berichten. Die beiden Endstämme münden getrennt zwischen Mund und Geschlechtsöffnung, letzterer etwas näher und zwar nahe am Seitenrand der Ventralfläche aus. Die von den Exkretionsporen nach vorne ziehenden Endstämme lassen sich nur eine kurze Strecke verfolgen, doch sah ich neben dem Pharynx wiederholt median vom Endstamm ein dickeres, nach hinten ziehendes Gefäß. In der Kopfregion konnte ich einige Treibwimperflammen erkennen.

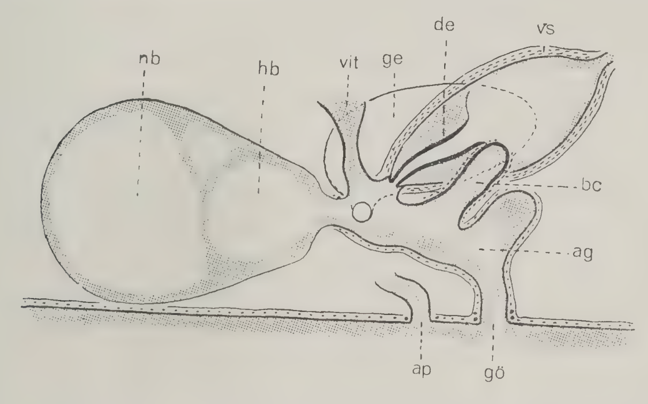
Das Gehirn hat am lebenden Tier die Form zweier langspindelförmiger Ganglien, die in der Mitte durch eine breite Brücke in Verbindung stehen. An einem konservierten Tiere maß ich hingegen nur 110 μ Länge bei 45 μ Breite. Im Gegensatz zu den mächtigen Längsnervenstämmen, die sich bis gegen das letzte Körperdrittel verfolgen lassen, sind die Dorsolateralnerven nur sehr zart. Nach vorn zieht jederseits ein aus mehreren Nerven zusammengesetztes Bündel, das den vorderen Nerven entspricht. Andere Nerven ließen sich nicht erkennen.

Der Geschlechtsapparat der *A. elegantissima* erinnert in mehrfacher Hinsicht an die Olisthanellini (Taf. 4, Fig. 7). Dies gilt insbesondere für das Receptaculum seminis und den Bau des männlichen Begattungsorganes.

Die Hoden sind langgestreckt-birnförmige oder keulenförmige Organe, deren Länge nicht ganz $^1/_4$ der Körperlänge beträgt. Sie liegen eigentlich seitlich vom Darm, jedoch viel näher der Dorsalseite und können im Zustand voller männlicher Geschlechtsreife so dick anschwellen, daß sie sich median zu berühren scheinen. Aus dem verjüngten Hinterende gehen die Vasa deferentia hervor, die unmittelbar hinter dem Pharynx gemeinsam in die Vesicula seminalis münden. Die Hoden besitzen eine ca. 1 μ dicke Tunica, der stellenweise platte Kerne anliegen.

Das männliche Begattungsorgan (Textfig. 3) hat eine gestreckt eiförmige Gestalt, wobei das Distalende zu einer nach unten schwach

gekrümmten Spitze ausgezogen ist. Schon am lebenden Tier erkennt man die Zweiteilung im Inneren: proximal die Vesicula seminalis, distal den Ductus ejaculatorius, durch ein stark lichtbrechendes, ein wenig gebogenes Cuticularröhrchen auffällig. Der histologische Bau der Vesiculawand entspricht dem normalen Bild: außen flache, nur locker anliegende Längsmuskeln, dann eine Doppelschicht von Spiralfasern, eine sehr dünne Basalmembran, wie sie seit Böhmig's Befund an *Mesostoma mutabile* (1902, p. 5) bei fast allen Typhloplaniden nachgewiesen wurde und das flache Epithel. Im Inneren sondern Epithellamellen das Sperma vom Kornsekret. Das Cuticularrohr des Ductus ejaculatorius ist 29 μ lang, durchschnittlich 6 μ dick



Textfig. 3. Schema des Genitalapparates von *Ascophora elegantissima*. *ag* Atrium genitale. *ap* Ascoporus. *bc* Bursa copulatrix. *de* Ductus ejaculatorius. *ge* Germar. *gö* Genitalöffnung. *hb* Hauptblase, *nb* Nebenblase des Receptaculum seminis. *vit* Vitellar. *vs* Vesicula seminalis.

und biegsam. Es erweitert sich gegen die Vesicula. Seine Bildungszellen sind sehr groß und füllen den Raum zwischen ihm und der Bulbuswand völlig aus.

Die Bursa copulatrix sitzt dem mittleren Teil des Genitalatriums oben auf (Textfig. 3 *bc*) und hat eine schlauchartige Gestalt. Die Wand besteht anscheinend nur aus einer kutikularisierten Basalmembran und Ringmuskeln. Das Epithel geht offenbar frühzeitig zugrunde. Gegen das Atrium ist die Bursa nicht besonders abgegrenzt.

Der Keimstock der *A. elegantissima* ist ein typisches Typhloplanidengermar von ca. 50 μ Länge bei 15—20 μ Dicke. Es liegt neben dem Bulbus des Copulationsorganes, mit dem Proximalende

nach vorn gerichtet. Das Lumen des kurzen Germiductes wird vom hohen Zylinderepithel völlig ausgefüllt.

Am Hinterende des Atrium genitale entspringt das Receptaculum seminis. Die Form ist individuell recht verschieden und hängt von der Größe der Nebenblase ab. Ist diese klein (normaler Fall), so erscheint das Receptaculum oval, ist sie aber groß, so wird die Gestalt birnförmig (Textfig. 3). Die bedeutende Größe des Receptaculums, der Bau seiner Wandung, die nur aus einer kernführenden Plasmaschicht besteht und seine Lage zu dem Germiduct erinnern durchaus an die Verhältnisse bei *O. truncula*. Die Hauptblase ist ein rundlicher Hohlraum, der mit dem Ductus communis durch einen mit Muskelfäserchen ausgestatteten Porus in Verbindung steht. Sie enthält bei geschlechtsreifen Tieren stets einen kugeligen Ballen, der aus radiär angeordneten Spermien besteht. Die stets nur in der Einzahl vorhandene Nebenblase liegt hinter der Hauptblase, der sie an Größe meist nachsteht, die sie ausnahmsweise aber auch ums Doppelte übertreffen kann (Textfig. 3). Auch die Nebenblase enthält meist etwas Sperma, obschon ich eine offene Verbindung zwischen den beiden Blasen nicht nachweisen konnte. An einigen Stellen der sehr ungleich dicken (2—15 μ) Wand des Receptaculum seminis findet man im Plasma kleine Hohlräume, die wie große Vakuolen aussehen, aber niemals Sperma enthalten, weshalb ich sie nicht als Nebenblasen auffassen kann.

Die Dotterstöcke (Taf. 4, Fig. 7 *vit*) sind lange, ein wenig gelappte Schläuche, welche die seitlichen Partien der hinteren Körperhälfte einnehmen. Sie liegen der Ventralseite etwas näher als dem Rücken. In stärkster Entwicklung reichen sie von der hintersten Körperspitze bis etwas über den Pharynx nach vorn hinaus. Am Ende des ersten Viertels ihrer Länge entspringen an der Medianwand die Vitelloducte, die sich in der Mitte zu einem kurzen, unpaarigen Endstück vereinigen, das von oben in den Ductus communis mündet.

Die Geschlechtsöffnung liegt nicht weit hinter dem Munde, noch vor dem Ende des zweiten Körperdrittels (Taf. 4, Fig. 7 *gö*). Ein enger, anfangs noch bewimperter Kanal führt ins Atrium genitale, welches in seiner vorderen Partie eine sackartige Ausbuchtung trägt, die offenbar mangels eines gesonderten Uterus vorübergehend als Behälter der legereifen Eier dient. Ich habe indessen nie ein Tier in diesem Zustand gesehen, weshalb ich auch über das Aussehen der Eier nichts berichten kann. Von oben mündet in das

Atrium die Bursa copulatrix und der nur schwach angedeutete männliche Genitalkanal ein, der caudale Abschnitt des Atriums muß, obschon er nicht besonders abgesetzt ist, als Ductus communis bezeichnet werden, da hier Germar, Vitellarien und Receptaculum seminis einmünden.

Rechts von der Geschlechtsöffnung liegt ein nur an Schnittbildern wahrnehmbares Organ, das schon seiner Lage nach sich als ein accessorischer Teil des Geschlechtsapparates zeigt, der Ascus. Wie schon seinerzeit ausgeführt (1924, p. 20, 21) ist dies ein dickwandiger, muskulöser Schlauch, der distal neben der Geschlechtsöffnung ausmündet (Ascoporus). Von hier zieht der Schlauch im Bogen nach vorn, ohne sich jedoch vom Hautmuskelschlauch wesentlich zu entfernen. Das proximale, trichterförmig erweiterte Ende öffnet sich in die Schizocölräume (Ascostoma), aus denen das Secret der Ascusdrüsen (s. oben) aufgesaugt wird. Bei *A. elegantissima* liegt der Ascoporus stets seitlich neben oder seitlich hinter dem Genitalporus, von dem er (am fixierten Tier) im Mittel 50 μ entfernt ist. Die Länge des Ascus schwankt (entsprechend dem Kontraktionszustand) zwischen 40 und 60 μ, die Lumenweite zwischen 10—15 μ. Was die Histologie, Entwicklung und Funktion des Ascus betrifft, so verweise ich auf die unten folgende Beschreibung der *A. paradoxa*, welche wegen ihrer Größe die Verhältnisse besser erkennen läßt.

Ascophora elegantissima ist ein Bewohner von Moosüberzügen, die von Quellwasser berieselt werden. Ich fand sie zuerst in einer Sickerquelle am Nordhang der „Platte“ bei Graz. Später wurden mir noch einige Fundstellen aus Steiermark und Kärnten bekannt, die durchwegs hochgelegen sind (500 bis über 2000 m Seehöhe), darunter jene am Zufluß des Mernigsees am Sonnblick (2030 m). Alle sind einander ökologisch sehr ähnlich. Gegen Erwärmung oder Verunreinigung des Wassers ist unser Wurm sehr empfindlich, auch das Sauerstoffbedürfnis scheint groß zu sein, da er im stehenden Wasser rasch zugrunde geht. Die Fortbewegung ist ein rasches, elegantes Gleiten auf der Unterlage, wobei man deutlich Rheotaxis beobachten kann. Schwimmen sah ich die Tiere nie, wohl aber heften sie sich häufig mit Hilfe der Schwanzdrüsen am Boden fest.

Neuerdings hat Steinböck (1926, p. 429—430) unseren Wurm in den Niederen Tauern beobachtet. Er nennt ihn eine „Leitform für die Turbellarien dieser Quellmoose“. Die Art wird als stenotherme Kaltwasserform bezeichnet, jedoch nicht eigentlich als Hoch-

gebirgsform angesehen. Außer im Moose der Sickerquellen fand er die *A. elegantissima* auch in einem kaskadenartig herabstürzenden Bache.

Ascophora paradoxa FINDENEGG.

Während das Habitusbild von *A. elegantissima* noch in jeder Hinsicht einer Typhloplanide gleicht, kann man dies von der Schwesterart *A. paradoxa* nicht ohne weiteres behaupten. Dieses Tier erinnert durch den weit vorn befindlichen, eiförmigen und schräg nach vorn geneigten Pharynx (Taf. 4, Fig. 3) vielmehr stark an die Gruppe der Phaenocorini. Die geschlechtsreifen Tiere von *A. paradoxa* erreichen eine Länge von 2—3 mm. Der im mittleren Teil stark abgeplattete Körper behält im 2. und 3. Körperviertel ziemlich gleichmäßig eine Breite von $^1/_5$—$^1/_6$ der Körperlänge bei und verjüngt sich erst im letzten Körperviertel spitzbogenartig, während die stark formveränderliche vorderste Körperpartie beim Kriechen vorgestreckt und dadurch zungenförmig abgesetzt ist. Diese Partie enthält die Stäbchendrüsen und das Gehirn, hinter welchem man in geringer Entfernung den ovoiden, an einen Pharynx doliiformis gemahnenden Schlundkopf erblickt. Das zweite Körperviertel nehmen die mächtigen, sack- oder birnförmigen Hoden ein. Die Körpermitte zeigt den Genitalporus und die dem Atrium genitale aufsitzenden Geschlechtsorgane, während in der hinteren Körperhälfte sich die ziemlich stark gelappten Dotterstöcke vorfinden (Taf. 4, Fig. 8). Die Farbe ist ein helles Braun, das bald lichtocker, bald mehr rötlich erscheint. Sie hängt vom Darminhalte ab, wird aber auch durch ein Pigment bestimmt, das in Form feiner brauner Körnchen dem Mesenchym in unregelmäßiger Verteilung, besonders bei älteren Tieren, eingelagert erscheint. Beim Konservieren krümmt sich das Tier löffelförmig nach unten ein.

Ein Querschnitt durch das Epithel (Taf. 5, Fig. 8) zeigt eine dünne, höchstens $^1/_6$ der Epithelhöhe ausmachende Cilienwurzelschicht, die an der freien Oberfläche von einer Reihe feiner Basalkörperchen gesäumt wird. Die an diese Schicht anschließende Partie der Basalschicht färbt sich, im Gegensatz zu den tieferen Stellen auffallend stark mit Eisenhämatoxylin. Die Höhe der unregelmäßig polygonalen Zellen beträgt 4—5 μ, der Durchmesser 15—20 μ, ihr eiförmiger Kern mißt $2 \times 4\ \mu$.

Die Stäbchendrüsenkomplexe liegen hinter dem Gehirn, vorwiegend dorsal. Die Stäbchenstraßen ziehen schwach konvergierend

nach vorn, wobei sie die seitlichen Partien des Gehirns durchbohren. Sie münden, voneinander nicht mehr recht geschieden, an der vorderen Ventralkante aus. Die 20—25 μ langen Rhammiten sind distal ein wenig verdickt.

Die Schleimdrüsen findet man hauptsächlich ventral in der vorderen Körperpartie, wo sich ihr Sekret zu größeren Pfropfen anstaut.

Basalmembran und Hautmuskelschlauch sind wie bei *A. elegantissima* beschaffen.

Das Mesenchym ist ausgesprochen gerüstartig entwickelt. Fast nirgends trifft man kompaktere Massen. Die zentrale Partie der Mesenchymzellen mit dem Kern (5 μ) tritt gegenüber den anastomosierenden Fasern ganz zurück (Taf. 5, Fig. 6). Das Fasernetz ist sehr engmaschig, niemals kommt es zur Bildung so gewaltiger Hohlräume wie bei *Rhynchomesostoma* und manchen *Mesostoma*-Arten. Nur in der Umgebung des Ascostoma sind sie größer als anderwärts. In den Gerüstmaschen findet man bei guter Konservierung kreisrunde und ovale Körperchen von ca. 8—11 μ Durchmesser, die von einer dunklen Kontur umsäumt werden. Ihr Kern birgt einen auffallend großen Nukleolus (3 μ). Es sind vermutlich „freie Bindegewebszellen“.

Die Körpermuskulatur ist viel stärker als bei *A. elegantissima* ausgebildet, besteht jedoch ebenfalls hauptsächlich aus dorsoventralen Fasern.

Der lange, sackförmige Darm läßt nur die vorderste Körperpartie frei, hat also eine Ausdehnung von fast $^5/_6$ der Körperlänge. Am Beginn des zweiten Sechstels liegt der Mund, in der Tiefe einer sehr flachen, trichterförmigen Einsenkung der Ventralseite. Er führt in eine niedrige, höchstens $^1/_7$ der Pharynxhöhe einnehmende Pharyngealtasche. Eine eingehendere Beschreibung erfordert der Pharynx. Am lebenden Tier erscheint er ovoid und schräg nach vorn gerichtet. Länge und Breite verhalten sich wie 3:2, sein Neigungswinkel gegen die Ventralfläche beträgt 60—70°. Man könnte ihn für einen Pharynx doliiformis halten, für den er allerdings etwas zu gedrungen ist, doch kommen derartig gedrungene Typen des Pharynx doliiformis bei den *Phaenocora*-Arten vor. Ein Sagittalschnitt median durch das Tier zeigt jedoch, daß es sich nur um einen etwas modifizierten Rosettenschlundkopf handelt (Taf. 5, Fig. 7). Am konservierten Tier übertrifft die Breite meist die Höhe.

Die freie Pharynxoberfläche ist ähnlich wie bei *A. elegantissima* von einem cilienfreien, dafür jedoch oberflächlich cuticularisierten,

ca. 2 μ dicken Epithel überzogen, dessen Kerne an den Rand der Pharyngealtasche verschoben sind. Am Greifwulst jedoch, nahe der Ausmündungsstelle der Pharyngealdrüsen, bildet es eine Art Ringwulst, der einen Kranz feiner, kurzer Wimpern trägt. Das 3—4 μ dicke innere Pharyngealepithel ist gleichfalls ein wenig cuticularisiert und wird stellenweise durch die Kerne buckelig vorgewölbt.

Die Pharynxmuskulatur ist reicher und kräftiger, als dies dem Durchschnitt des Pharynx rosulatus entspricht (Taf. 5, Fig. 7). Die in der Zahl von 29 vorhandenen inneren Ringmuskeln bilden im oberen Teil einen aus 12 Fasern bestehenden Sphinkter, dessen Querschnitt oft hoch-dreieckig erscheint. Die inneren Längsmuskeln, die wie bei *A. elegantissima* in der Anzahl von 17 vorhanden sind, erscheinen flach, bandförmig und kehren die schmale Seite dem Lumen zu. Sie teilen sich gegen die Enden zu oft in mehrere Fasern. Die äußeren Ringmuskeln zerfallen in zwei Gruppen, deren Grenze die Insertion der äußeren Pharyngealtasche bildet. Die oberhalb dieser Stelle gelegenen Ringmuskeln haben ovalen Querschnitt und sind relativ kräftig (es sind ± 24), während die untere, aus ca. 5—8 Fasern bestehende Gruppe sehr zart ist. Die äußeren Längsmuskeln sind platt und liegen der äußeren Pharynxwand an. An einem Pharynxquerschnitt erkennt man auch die ganz regelmäßige Anordnung der Radiärfasern. Zwischen zwei inneren Längsmuskeln inserieren je zwei Radiärmuskeln, so daß in einer Querschnittsebene (Äquatorialebene) $2 \times 17 = 34$ Radiärfasern sich ausspannen. Jeder dieser 34 Radiärmuskeln gehört einer Meridionalebene (Longitudinalschnittebene) an, die aus je ca. 20 Muskelfasern besteht. Auch die Radiärmuskeln verzweigen sich vielfach gegen die Insertionsstellen zu. Von der Insertionsstelle der äußeren Pharyngealtasche zieht eine Muskelgruppe schräg nach unten gegen die Drüsenausmündungsstelle.

Die pharyngealen Drüsen, sowohl eosinophile wie cyanophile, sind relativ spärlich vorhanden, während die extrapharyngealen Speicheldrüsen im Gegensatz zur *A. elegantissima* überhaupt fehlen. Etwas oberhalb der Pharynxmitte liegt ein deutlicher Nervenring, der einen Belag von Ganglienzellen aufweist. Von diesem gehen feine Nervenfasern nach oben und unten ab, die an der Grenze der beiden unteren Drittel der Pharynxhöhe durch eine Ringkommissur verbunden sind.

Vergleicht man den Pharynx unserer Form mit jenem Typus des Phar. doliiformis, wie er von LUTHER für *Phaenocora typhlops*

(Vejd.) beschrieben wird (1921, p. 7—15), so ergeben sich überraschende Ähnlichkeiten. Insbesondere gilt, was Luther dort vom äußeren Pharyngealepithel schreibt (p. 8), auch Wort für Wort für unsere Form, nur daß bei *A. paradoxa* die Cuticularisierung noch deutlicher hervortritt. Nur in der Anordnung der Muskulatur ergeben sich bedeutendere Unterschiede. Diese stempelt den Schlundkopf unserer Form zu einem Pharynx rosulatus, während die Epithelverhältnisse — auch ein Kriterium der Schlundkopftypen — auf den Ph. doliiformis weisen. Berücksichtigt man noch die Schiefstellung gegen die Ventralfläche und die ovoide Form des Schlundkopfes am lebenden Tier, so ist man versucht, für einen Schlundkopf wie er hier vorliegt, den Terminus „pseudodoliiformis" zu prägen. Es scheint mir keine prinzipielle Schwierigkeit zu bestehen, den Pharynx doliiformis einer Phaenocoride aus einem solchen Pharynx pseudodoliiformis und diesen wieder aus dem Pharynx rosulatus entstanden zu denken — oder auch umgekehrt.

In der Höhe der Pharyngealtascheninsertion setzen sich außen am Pharynx kräftige, abgeplattete Protraktoren an, die zum größeren Teil zur ventralen Körperwand, z. T. aber auch gegen die Seitenwand des Körpers ziehen.

Der Ösophagus ist kurz und besitzt ein hohes, kernführendes Epithel sowie eine außerordentlich starke Ringmuskulatur, die aus 5 Fasern von dreieckigem Querschnitt besteht. Längsmuskeln lassen sich nicht erkennen.

Der Darm erstreckt sich in Form eines kurzen, dorsalen Blindsackes noch über den Pharynx nach vorn hinaus. Nach hinten reicht er bis in die äußerste Körperspitze. Im übrigen herrschen ähnliche Verhältnisse wie bei *A. elegantissima.*

Exkretionsorgane: Die Exkretionsporen befinden sich sehr nahe am Seitenrand, und zwar so, daß ihre Verbindungslinie etwas vor dem Genitalporus, der gerade in der Mitte liegt, vorbeigeht. Der Verlauf der Exkretionskanäle entspricht im großen und ganzen dem Schema, wie es oben für *Olisthanella truncula* beschrieben wurde, ähnelt aber auch andererseits jenem der Gattung *Phaenocora* (Fuhrmann, 1894, p. 280, tab. 11, fig. 46). Aus den Endstämmen (Taf. 4, Fig. 9) entspringt je ein vorderer und hinterer Hauptstamm. Ersterer gibt in der Höhe des Pharynx einen Seitenast ab und biegt seitlich vom Gehirn zu einem kurzen, rückläufigen Ast um; der hintere Hauptstamm entsendet einen Seitenzweig zu den Geschlechtsorganen und

zieht dann parallel mit den Dotterstöcken zum Hinterende, wo er sich mehrfach verästelt.

In histologischer Hinsicht ist bemerkenswert, daß die Zellkerne der Kanalwand in den Hauptstämmen manchmal weit ins Lumen der Exkretionskanäle hineinragen (Taf. 5, Fig. 6).

Das Gehirn ist auffallend klein und in der Mitte nur wenig eingeschnürt. An Flächenschnitten maß ich im Mittel 120 μ Breite und 50 μ Längsausdehnung. Am lebenden Tier erscheint Länge und Breite ungefähr gleich. Histologisch ergibt sich das bekannte Bild, wie es alle Typhloplaniden zeigen. Die aus dem Gehirn austretenden Nerven verlaufen in einem Gewirr von Mesenchymsträngen, Muskeln und Drüsensekreten. Außer den ungefähr bis zur Körpermitte verfolgbaren ventralen Längsstämmen konnte ich nur noch den Ursprung des dorsalen Längsnervenpaares und zweier Paare „Vorderer Nerven“ feststellen.

Geschlechtsorgane. Die Hoden sind von oben betrachtet (Taf. 4, Fig. 8) keulenförmig oder unregelmäßig sackförmig, stets etwas nach hinten verjüngt, wo sie, häufig unter hakenförmiger Krümmung gegen die Mitte, in die Vasa deferentia übergehen. Die Hoden nehmen etwa das zweite Körperviertel ein, dies entspricht einer Länge von 0,5—0,6 mm. Sie liegen im Gegensatze zu *A. elegantissima* der ventralen Körperwand auf. Zwischen den Massen der ca. 24 μ langen, fadenförmigen Spermien trifft man auffallend häufig parasitische Nematoden an.

Die kurzen Vasa deferentia treten gemeinsam in die Vesicula seminalis ein.

Auffallend groß ist das männliche Begattungsorgan. Seine Form ist etwas variabel, birnförmig mit gebogenem „Stiel“ oder auch mehr retortenförmig (Taf. 4, Fig. 12, 13). Der proximale Teil wird von der Vesicula seminalis eingenommen. Diese wird in der Hauptsache von Sperma ausgefüllt, nur an der Seitenwand erkennt man 3 Kornsekretstreifen, von denen 2 aus feinkörnigem, der dritte aus grobkörnigem Sekret bestehen. Sie sind untereinander und vom Sperma durch plasmatische Lamellen getrennt (Taf. 4, Fig. 12 *ks*). Die Wandung der Vesicula, welche den normalen, für *A. elegantissima* oben geschilderten Bau hat, wird proximal von zwei nahe aneinandergelegenen, mit Sphinkteren ausgestatteten Öffnungen durchsetzt, deren linke das Sperma, die rechte das Kornsekret eintreten läßt.

Die Körnerdrüsen liegen rechts neben dem Penisbulbus. Das feinkörnige Sekret ist sehr eosinophil und bildet 1—1,5 μ große,

homogene Körnchen, während das grobe Sekret 2—3 μ große, schwerer färbbare Körner bildet, die in der Mitte dunkle Partikeln zu enthalten scheinen.

Die distale, verjüngte Partie des männlichen Begattungsorganes fungiert als Ductus ejaculatorius. Sie enthält ein in Form einer Raumspirale von $1^1/_4$ Umläufen gebogenes Cuticularrohr, das durch Quetschen des Tieres in eine Ebene gedrückt wird und dann S-förmig gebogen erscheint. Der Zwischenraum zwischen Cuticularrohr und muskulöser Bulbuswand wird von hohen Epithelzellen (Kerne bis 8×10 μ), den Bildungszellen des Rohres, ausgefüllt.

Das Cuticularrohr beginnt proximal als ein flacher Trichter, dem zuweilen eine nicht konstante, blasige Auftreibung folgt und verjüngt sich nun distad ein wenig, so daß die lichte Weite von 18 μ auf 12 μ (distal) abnimmt. Die Stärke der Rohrwandung beträgt 2,5—3 μ. Bei Anwendung der Eisenhämatoxylinfärbung scheint das Cuticularrohr aus zwei Schichten zu bestehen.

1. Eine 0,6—0,8 μ dicke, schwarze Schicht liegt außen und
2. eine dickere (ca. 2 μ), homogene Schicht von gelbgrauer Farbe liegt innen. Manchmal erscheint, gewissermaßen als 3. innerste Schicht eine feine Haut, doch handelt es sich hier nur um zusammengeflossenes Kornsekret, das der Rohrwandung adhäriert. Das Lumen des Röhrchens ist nämlich fast an allen Schnittserien mehr oder weniger mit Kornsekret erfüllt, das freilich nicht mehr aus distinkten Körnern besteht und auch färberisch sich anders verhält als jenes der Vesicula seminalis.

Auch am gequetschten Tier erkennt man sehr gut diese Füllmasse des Cuticularrohres (Taf. 4, Fig. 12), die dann die Form eines langgestreckten Zylinders mit zugespitztem Ende hat, der sich durch Druck auf die Vesicula kolbenartig verschieben läßt. Manchmal gewann ich den Eindruck, als sei der Kornsekretzylinder nicht voll, sondern von einem Kanal durchzogen. Drückt man, was natürlich erst während des Zugrundegehens der Tiere möglich ist, das Deckglas direkt auf das Cuticularrohr, so spritzt die Füllung an beiden Enden aus dem Rohre heraus und erstarrt augenblicklich zu einem sehr langen, fadenförmigen Stabe.

Die sackförmige Bursa copulatrix sitzt dem Genitalatrium links hinter der Mündung des Ductus ejaculatorius an. Die Muskulatur besteht aus kräftigen, bandförmigen Ringmuskeln, denen außen einige schwache Längsfasern anliegen. Den Ausgang ins Atrium verschließt ein gewaltiger Sphinkter. Das Innere der Bursa wird von einer

Cuticula ausgekleidet und enthält Reste eines körnigen Sekretes, das manchmal in Form von netzförmigen Strängen angeordnet ist, manchmal wieder einen mehr kompakten Überzug an der Bursawand bildet (Taf. 5, Fig. 1 *bc*).

Das Germar ist verhältnismäßig recht klein. Es hat die gewöhnliche, distal verbreiterte, etwas gebogene Form und maß in einem Falle 72 μ Länge und 38 μ größte Breite (Taf. 4, Fig. 12, 13).

Der Germiduct stimmt im proximalen Abschnitt ganz mit den Verhältnissen der *A. elegantissima* überein. Distal aber verbreitert er sich stark (Taf. 5, Fig. 1, 3 *ged*). Auf diesen Abschnitt greift die Muskulatur des Ductus communis ein Stück hinüber. Er steht mit dem Receptaculum seminis durch den Porus proprius (Taf. 4, Fig. 13) in Verbindung. Im Lumen findet man ein sehr feinkörniges, sehr schwach eosinophiles Gerinnsel.

Durchaus eigenartig gestaltet ist das Receptaculum seminis. Es liegt hinter dem Genitalporus, median und ventral. Die Form ist zylindrisch, mit halbkugelförmig abgerundeten Enden. Höchst bemerkenswert ist auch seine Größe, welche die des Keimstockes um ein Mehrfaches übertrifft. In einem Fall betrugen die Maße: Länge 0,2 mm, Durchmesser 0,07 mm. Der Querschnitt ist überall annähernd kreisförmig.

Die Wandung besteht gleich wie bei *Olisthanella truncula* und *A. elegantissima* nur aus Epithel von wechselnder Höhe. In dem mittleren und caudalen Teil beträgt die Höhe 2—5 μ. Die Zellen sind hier flach, die Kerne entsprechend abgeplattet. Gegen das Vorderende hin nehmen die Zellen jedoch immer mehr an Höhe zu und die Vorderwand des Receptaculum besteht nur noch aus Zellen, die die Form dünner, abgeplatteter Lamellen besitzen, die sich wie die Schalen einer Zwiebel umfassen und übergreifen. Diese „Zwiebelschalenstruktur“ erkennt man am besten auf Flächenschnitten (Taf. 5, Fig. 3); doch läßt sie sich auch an Querschnitten gut zur Anschauung bringen (Taf. 5, Fig. 2 *eplm*). Zwischen die einzelnen Epithelzellen greifen dünne, mit Eisenhämatoxylin gut färbbare Membranen hinein, welche der Cuticula des Porus proprius im rechten Winkel aufsitzen. Das ganze Bild erinnert überhaupt etwas an die geldrollenförmige Anordnung des Germiductepithels bei den Mesostomatini (Böhmig, 1902, Luther, 1904).

Diese Vorderwand des Receptaculum seminis wird nun von zwei Öffnungen durchsetzt (Taf. 5, Fig. 3). Der Porus proprius (*pp*) verbindet Germiduct und Receptaculum und stellt einen kurzen Kanal

von ca. 8 μ Durchmesser und 14 μ Länge dar, der offenbar, da man keine Muskelfasern sieht, nicht verschlossen werden kann. Nur etwa 15 μ daneben liegt der Porus spermaticus (*ps*). Seine Wand hat keine Cuticula, ist jedoch mit zarten Ringfasern ausgestattet und daher je nach Kontraktion bald weit, bald eng. Er verbindet das Receptaculum mit dem Ductus communis. Nach der ganzen Lage ist es wohl kaum zweifelhaft, daß das Sperma nach der Copulation aus der Bursa auf dem kürzesten Wege, also durch den Porus spermaticus, ins Receptaculum gelangt, und zwar passiv, durch Kontraktion der Muskulatur des Ductus communis unter gleichzeitiger Entspannung der den Porus spermaticus verschließenden Ringfasern. Der Porus proprius hingegen dient wohl dazu, beim Loslösen eines Eies im Germar eine nur geringe Dosis Sperma austreten zu lassen.

Es sei an dieser Stelle nur noch kurz auf die gewaltige Samenüberproduktion unserer Form hingewiesen. Die Masse der im Receptaculum aufgespeicherten Samenmasse nimmt schätzungsweise das 12 fache Volumen des Germars ein. Es ist außer Zweifel, daß der weitaus größte Teil der Resorption verfällt. Reisinger hat demnach durchaus recht (1923, p. 4, 45), wenn er mit Hinblick auf unsere Form sagt: „... die Spermamassen ... sind so ungeheuer, daß uns eine solche Geschlechtsstoffverschwendung vorläufig noch durchaus rätselhaft erscheinen muß.“

Die Dotterstöcke nehmen die seitlichen Partien der hinteren Körperhälfte ein und reichen kaum über die Körpermitte nach vorn (Taf. 4, Fig. 8). Sie sind somit 1—1,5 mm lang. Von jenen der *A. elegantissima* unterscheiden sie sich durch ihre viel stärker gelappte Form und durch den Ansatz der Vitelloducte, die hier viel näher dem Vorderende der Dotterstöcke liegen. Die Vitelloducte sind kurz und vereinigen sich in der Mitte zu einem von oben in den Ductus communis einmündenden Stück, auf das sich die Längsmuskeln des letzteren noch ein Stückchen fortsetzen (Taf. 5, Fig. 1).

Der Ductus communis ist ein rechtwinkelig gebogener Gang von wechselndem Durchmesser. Er weist in seiner ganzen Länge eine aus äußeren Längs- und inneren Ringfasern gebildete Muscularis auf. Die Basalmembran ist sehr derb und tritt besonders im proximalen Abschnitt deutlich hervor, wo ein Epithel nicht erkennbar ist (Taf. 5, Fig. 3 *dc*). Vielleicht ist es auf einen sehr dünnen Überzug der Ductuswand beschränkt und sind die kernhaltigen Teile der Zellen eingesenkt? Jedenfalls erscheint der Raum zwischen den lumenbegrenzenden Basalmembranen nur von jenem

schon im Germiduct beschriebenen feinkörnigen Gerinnsel erfüllt, das möglicherweise ein Sekret einzelliger Drüschen darstellt, welche im Mesenchym der Umgebung erkennbar sind. Der distale Abschnitt des Ductus communis hingegen führt ein sehr eigenartig lamellös gebautes Epithel, das mit jenem des oberen Atriumabschnittes völlig übereinstimmt (Taf. 5, Fig. 1 *dc*, *lep*).

Der Genitalporus liegt ungefähr in der Körpermitte (Taf. 4, Fig. 8 *gö*). Ein etwas caudad ansteigender Kanal führt ins eigentliche Atrium genitale. Dieser Kanal, sowie der größere Teil des Atriums besitzen folgenden Bau: von außen nach innen folgen Längs- und Ringmuskeln, Basalmembran und ein cilienfreies, kubisches Epithel. Dieses wird in den dorsocaudalen Partien des Atriums durch ein sehr auffallendes, aus Lamellen zusammengesetztes Epithel (Taf. 5, Fig. 1 *lep*) ersetzt, welches ohne scharfe Grenze an das normale Atriumepithel anschließt. Das Atrium weist an dieser Stelle eine blindsackartige Ausstülpung auf, deren Lumen von den geldrollenförmig angeordneten, platten Epithelzellen völlig erfüllt wird. Man erinnert sich unwillkürlich an den Anfangsteil eines Uterus der Typhloplaniden, wie ihn Luther beschreibt (1904, p. 125) oder auch an die Keimzellen im Germar. Die Epithelzellen scheinen sich am blinden Ende der Ausstülpung durch Teilung zu vermehren, während sie distalwärts degenerieren und sich auflösen. Es ist übrigens nicht sicher, ob jede Lamelle den Wert einer Zelle hat, da die Zahl der Epithelkerne verhältnismäßig gering ist. Am ehesten würden die Verhältnisse noch mit den „birnförmigen Lappen" übereinstimmen, wie sie zuerst von Vejdovský (1895) festgestellt und neuerdings von Luther (1921) für *Phaenocora typhlops* eingehend beschrieben und gezeichnet wurden (p. 26, 27, fig. 3, 4 *Bl*); nur ist zu bedenken, daß bei *A. paradoxa* ein völlig gleiches oder doch sehr ähnliches Epithel auch im Distalabschnitt des Ductus communis vorhanden ist.

Ein gesonderter Uterus ist nicht vorhanden, jedenfalls beherbergt das Genitalatrium nur vorübergehend die legereifen Eier, denn ich konnte trotz wochenlanger Zucht in Glasschalen nie ein Tier mit Eiern entdecken, obwohl die Tiere während dieser Zeit zahlreiche Eier ablegten. Diese Eier waren stets am Boden oder Blättern festgeklebt. Sie sind ovoid, dunkelbraun gefärbt und werden durch ein langes, unregelmäßig gekrümmtes Filament verankert, an dem außen vielfach Schmutzpartikel haften (Taf. 5, Fig. 9). Optisch verhält sich die Filamentsubstanz ähnlich wie die Schale,

ist jedoch nicht bräunlich, sondern grau gefärbt. Die Länge des Eies beträgt ungefähr 25 μ.

Der Ascus unserer Form ist etwa 0,2 mm lang und mündet rechts vor dem Genitalporus, 0,1—0,15 mm von diesem entfernt aus. Von dieser Stelle (Ascoporus) zieht er an der ventralen Körperwand, halbkreisförmig bis S-förmig gebogen nach vorn, wo er sich in die Mesenchymlücken öffnet (Ascostoma) (Taf. 4, Fig. 13). Der Bau des Ascoporus ist folgender: In der Mitte einer Anzahl ungewöhnlich hoher Epithelzellen liegt, etwas in die Tiefe gesenkt, eine besonders modifizierte Zelle, welche vom Endstück des Ascuskanales durchbohrt wird. Sie sei „Schließzelle“ (Taf. 5, Fig. 5 *szk*) genannt, ohne daß ich damit jedoch eine funktionelle Vorstellung verbinden will. Sie besitzt einen etwas abgeplatteten Kern, der in der Figur links vom Porus zu sehen ist. Das ihn umgebende Zellplasma, das sich auffallend stark färbt, reicht jedoch nicht ganz an den Kanal heran, sondern dieser wird von zwei halbmondförmigen, hellen, scharf konturierten Gebilden begrenzt, die, wie Struktur und färberisches Verhalten beweist, der Cilienwurzelschicht der umgebenden Epithelzellen entsprechen, obschon sie keine Cilien tragen.

An die Schließzelle setzt sich unmittelbar die muskulöse Wand des Ascus an. Diese besteht aus Sarcoplasma und kontraktilen Fasern, läßt jedoch keine Zellkerne erkennen. Die Muskelfasern sind in 3 Schichten angeordnet: außen abgeplattete Längsmuskeln, darunter 2 sich kreuzende Lagen von Spiralfasern. Nach außen wie nach innen ist der Sarkoplasmaschlauch, dessen Wandstärke zwischen 3 und 4,5 μ schwankt, von einer feinen, stellenweise wenig deutlichen Membran abgegrenzt. Im Lumen, dessen Durchmesser zwischen 40 (proximal) und 25 μ (distal) schwankt, findet man an geschlechtsreifen Tieren das Ascussekret, das in netzförmig anastomosierenden Strängen, oft auch ganz unregelmäßig den Hohlraum ausfüllt (Taf. 5, Fig. 4 $asec_2$).

Das proximale Ascusende oder Ascostoma ist je nach Kontraktion der Muskulatur trichterförmig erweitert oder auch verengt (Taf. 5, Fig. 4). Im proximalsten Abschnitt liegt der Ascuswand der einzige am Ascus auffindbare Zellkern außen an (*ak*). Am distalen Ende des Ascus setzen sich zahlreiche Protraktoren an, die schräg zur ventralen Körperwand ziehen und die Möglichkeit bieten, den Ascoporus weit vorzuschieben.

Was die Funktion des Ascus anlangt, so geht aus den Schnitten unzweideutig hervor, daß er zum Hinausbefördern jenes körnigen,

erythrophilen Sekretes bestimmt ist, welches von besonderen Drüsen dieser Region erzeugt und in die Mesenchymlücken entleert wird. Dieses Sekret wird durch das Ascostoma aufgesaugt und jedenfalls durch peristaltisch fortschreitende Kontraktion der Ascusmuskeln nach außen durch die Schließzelle entfernt. Wozu aber dient letzten Endes das Ascussekret? Eine ganz sichere Angabe hierüber zu machen ist mir nicht möglich, doch scheint mir die seinerzeit ausgesprochene Meinung, wonach das Ascussekret an der Bildung des Eifilamentes beteiligt wäre, noch immer die wahrscheinlichste (vgl. Reisinger, 1923, p. 440). Der Ascus ist topographisch und auch durch seine Entwicklung, welche gleichzeitig mit den weiblichen Geschlechtsorganen erfolgt, als ein akzessorischer Teil des Geschlechtsapparates gekennzeichnet. Zur Zeit der männlichen Geschlechtsreife ist er noch nicht völlig entwickelt und funktionsfähig, daher kann er bei der Copulation keine Rolle spielen. Auch läßt sich anführen, daß sich das Ascussekret weder im Aussehen noch auch färberisch wesentlich von den Filamentsekreten anderer Rhabdocölen, welche ihre Eier anheften, unterscheidet. Meixner (1923, p. 199) beschreibt ein solches für *Polycystis goettei* in einer in jeder Hinsicht auch für das Ascussekret zutreffenden Weise. Dagegen ließe sich höchstens die Einwendung machen, daß für *A. elegantissima* und *Dochmiotrema limicola* v. Hosten nicht bekannt ist, ob ihre Eier auch Filamente besitzen. Nachdem jedoch beide Formen Fließwasserbewohner sind, scheint mir dies sehr wahrscheinlich, um ein Verschwemmen der Eier zu verhindern.

Ascophora paradoxa ist eine Bewohnerin jener eisenhydroxydreichen Tümpel und Gräben, welche man in Sumpfwiesen oft findet. Im Jahre 1922 fand sie sich in großen Massen auf einer derartigen Wiese am Nordhang des Rosenberges bei Graz, und zwar von Mai bis Oktober. Sonderbarerweise konnte ich an derselben Stelle im folgenden Jahre kein einziges Exemplar mehr erbeuten, dafür entdeckte sie Reisinger in einer nicht allzuweit entfernten Waldpfütze von neuem.

Ich hatte die Tiere durch 3 Wochen in Zucht, was sie im Gegensatze zur sehr empfindlichen Schwesterart *A. elegantissima* gut vertrugen und auch zur Eiablage schritten. Die Nahrung gaben zerhackte *Tubifex*-Stücke, an deren Wundflächen sich die Tiere gierig ansaugten und soviel davon in den Darm pumpten, daß sie ganz rot gefärbt erschienen. Die Kriechbewegung ist langsam, träge; ein Schwimmvermögen fehlt. Sie sind lichtscheu und ver-

graben sich bei Beleuchtung gern in den Schlamm, wobei sie sich abwechselnd stark ventrad einkrümmen und wieder gerade strecken.

Nach mündlichen Mitteilungen des Herrn Dr. REISINGER hat Prof. Dr. E. BRESSLAU bei Straßburg im Elsaß ebenfalls einige Exemplare unserer Form aufgefunden, doch ist mir über die näheren Verhältnisse nichts bekannt geworden.

Gen. *Dochmiotrema* v. HOFSTEN.

Ascophorini mit im letzten Körperdrittel gelegener Geschlechtsöffnung. Hoden dorsal von den Vitellarien. Ohne Bursa copulatrix. Mit Uterus.

Ich wiederhole hier die seinerzeit gegebene Diagnose (1924, p. 21) und möchte auch auf die Gründe, die mich zur Neufassung der v. HOFSTEN'schen Diagnose führten, noch einmal zurückkommen. Bekanntlich hat v. HOFSTEN (1907, p. 410—418) eine neue, den Olisthanellini zugerechnete Art beschrieben, die sich vom Genus *Olisthanella* u. a. durch eine unpaarige, rechts gelegene Exkretionsmündung unterscheiden sollte. SEKERA hat 1912 die Originalschnittserien v. HOFSTEN'S einer Nachuntersuchung unterzogen, deren Ergebnis darin gipfelte, daß das vermeintliche Exkretionsorgan ein Teil eines Genitalorganes (Keimstock oder Eibehälter), keinesfalls aber ein Exkretionskanal sei (1912, p. 22—23, 46). Dies sei auch die Ansicht der Professoren VEJDOVSKÝ, MRÁZEK und ŠTOLC. Ich habe nun die Ansicht geäußert (1924, p. 21), daß das strittige Organ der Ascus von *Dochmiotrema* ist. Alles spricht für diese Interpretation, nichts dagegen.

Das Organ wird von v. HOFSTEN wie folgt beschrieben: „Die Wandung des Endkanals ist verhältnismäßig dick (2—3,5 μ). Sie besteht aus einer kernlosen Plasmaschicht, die gegen das Lumen eine festere Membran bildet und außen von einer dünnen, wie mir scheint nur Längsfasern enthaltenden Muscularis (*lm*) umgeben wird“ (1907, p. 413). Am Schlauch, dessen Lumen 9 μ mißt, inserieren Muskelfasern, die vom Hautmuskelschlauch ausgehen und an dem Kanal, etwa an seiner Umbiegungsstelle sich ansetzen (p. 414) und endlich wird mitgeteilt, daß „der Exkretionsporus . . . einen komplizierten Bau“ hat. Den letzten Zweifel beseitigt übrigens ein Vergleich der Abbildung des „Exkretionsporus“ bei v. HOFSTEN (1907, tab. 22, fig. 9), die allerdings schematisiert ist, mit meiner Zeichnung des Ascoporus (Taf. 5, Fig. 5). Offenbar haben v. HOFSTEN

Tiere vorgelegen, die nicht in weiblicher Geschlechtsreife waren und deren Ascus mithin noch nicht in Funktion getreten war, also auch kein Sekret enthielt. Daß v. Hofsten am Ascus nur Längsmuskeln zu sehen vermeinte, liegt offenbar an ungünstiger Konservierung oder Färbung.

Betrachtet man die Organisation von *Dochmiotrema* im allgemeinen und vergleicht sie mit den *Ascophora*-Arten, so ergibt sich, daß erstere Form den Olistanellini am nächsten steht. Dies folgt aus der Lage des Genitalporus, der noch im letzten Körperdrittel sich vorfindet. Ferner erinnern an die Olisthanellini die Form und Lage der Hoden (keulenförmig, dorsal vom Darm und den Dotterstöcken) und der Vitellarien (schwach eingeschnittene, ventrale Schläuche). Auch die hinter der Körpermitte gelegene Mundöffnung ist gegenüber *Ascophora* ein primitives Merkmal.

Übereinstimmung innerhalb der 3 Arten besteht hinsichtlich des Mesenchyms, des äußeren Pharyngealepithels, des Fehlens von Pigmentaugen, sowie der rechtsseitigen Lage des Ascus und der bedeutenden Größe des Receptaculum seminis, durch welchen Umstand auch die gemeinsame Beziehung zu den Olisthanellini deutlich wird, bei denen ja auch die Tendenz zur Ausbildung gewaltiger, nur von Epithel umschlossenen Samenbehälter, die auch Nebenblasen tragen können, unverkennbar ist. Während aber bei den Olisthanellini Mund- wie auch Genitalöffnung weit hinten liegen, rücken sie bei den Ascophorini nach vorn. *Dochmiotrema* hat zwar noch einen weit hinten gelegenen Genitalporus, aber die Mundöffnung ist der Körpermitte schon sehr genähert. Bei *Ascophora elegantissima* liegt die Mundöffnung schon etwas vor, die Geschlechtsöffnung nur mehr wenig hinter der Körpermitte. *A. paradoxa* ist das Endglied dieser Entwicklungsrichtung, indem der Mund ins erste Körperdrittel vorgerückt und im Zusammenhang damit der Schlundkopf in einen Pharynx pseudodoliiformis umgewandelt ist, die Geschlechtsöffnung aber die Körpermitte einnimmt.

Eine weitere Folge dieser Entwicklungstendenz scheint der Rückzug der Vitellarien aus der vorderen Körperhälfte zu sein, wie wir ihn bei der Gattung *Ascophora* sehen. Die Hoden, welche bei *Dochmiotrema* noch den Dotterstöcken aufliegen, verlieren hierdurch die stützende Unterlage und sinken zuerst nur wenig (*A. elegantissima*), schließlich aber ganz an die Ventralseite herab (*A. paradoxa*). Wenn wir mit Luther (1904, p. 147) die getrennten Exkretionsporen, die schlauch- bis keulenförmigen Hoden, die dorsal

von den Dotterstöcken liegen und die einfache, wenig gelappte Form der Dotterstöcke, sowie rückwärtige Lage des Genitalporus als primitive Merkmale auffassen, so ist die Entwicklung, welche die Ascophorini durchlaufen haben, klar gekennzeichnet. Nur in einer Hinsicht ist auch der spezialisierteste Vertreter der Ascophorini (*A. paradoxa*) primitiv geblieben: in der Beibehaltung paariger Exkretionsporen. In allen anderen Hinsichten ergeben sich Parallelen zu den Typhloplanini und Mesostomatini. An erstere erinnert Form und Lage der Hoden bei *A. paradoxa*, an letztere die Lappung der Dotterstöcke und die Tendenz, Pharynx und zentralen Geschlechtsorgankomplex nach vorn zu rücken. Während aber zwischen den Olisthanellini und Typhloplanini bzw. Mesostomatini unüberbrückte Lücken klaffen, fügen sich die 3 bisher bekannten Ascophorini ganz zwanglos an die Olisthanellini an. Den Übergang bildet *Dochmiotrema*, welche ja auch bisher zu den Olisthanellini gerechnet wurde. Zur richtigen Würdigung dieser Form in phylogenetischer Hinsicht kommt man jedoch erst, wenn man das Genus *Ascophora* kennt.

Meine seinerzeit (1924, p. 21) ausgesprochene Meinung, das von v. Hofsten als Germiduct aufgefaßte Organ mit Zwiebelschalenstruktur sei in Wahrheit die Vorderwand des Receptaculum seminis, welche, wie bei *A. paradoxa* von zwei Poren durchsetzt wäre, hat sich inzwischen dadurch vollkommen bestätigt, daß mir eine Arbeit Nasonov's (1917) in die Hände kam, welcher darin eine „*Olisthanella valaamica*“ beschreibt (p. 1241—43) und abbildet (tab. 2, fig. 4—6), die sich inzwischen als mit *Dochmiotrema* identisch herausgestellt hat (Nasonov, 1924, p. 334). Die Abbildung Nasonov's zeigt nun mit aller Deutlichkeit ein Receptaculum mit zwiebelschalenartig gebauter Vorderwand, also das, was ich vermutete. Der Ascus ist Nasonov, der die zitierten Arbeiten anscheinend nur auf Grund von Lebendbeobachtungen gemacht hat, natürlich entgangen, da dieser erst an der Schnittserie erkennbar ist.

Tribus III. Protoplanellini Reisinger.

Typhloplanidae mit ventral von den Vitellarien gelegenen Hoden und getrennt ausmündenden Exkretionsstämmen.

Nachdem schon v. Hofsten in seiner Tribusdiagnose für die Olisthanellini die dorsale Lage der Hoden als Merkmal aufzählt

(1907, p. 408), war es naheliegend, für die Tiere mit getrennten Exkretionsporen und ventralen Hoden eine eigene Tribus zu begründen, wie es Reisinger (1924 a, p. 4) getan hat. Die Protoplanellini stehen offenbar zu den Typhloplanini in demselben phylogenetischen Verhältnis, wie die Olisthanellini zu den Ascophorini bzw. auch Mesostomatini; denn wir treffen unter den Protoplanellini durchaus primitive Formen an, wie das Genus *Protoplanella* Reisinger. Auch die im folgenden beschriebene Gattung *Amphibolella* hat manche primitiven Merkmale aufzuweisen, besonders im Bau des Pharynx und des Geschlechtsapparates.

Gen. *Amphibolella* Findenegg.

Protoplanellini mit einfach gebautem Geschlechtsapparat. Ohne Bursa copulatrix, Receptaculum in den Germiduct eingeschaltet. Adenale Stäbchen nur in den Stäbchenstraßen, dermale fehlen.

Amphibolella segnis Findenegg.

Die Länge der geschlechtsreifen Tiere schwankt zwischen 1,4—1,8 mm. Die Form ist wenig charakteristisch (Taf. 4, Fig. 5) und gibt leicht Anlaß zur Verwechslung mit anderen augenlosen Typhloplaniden. Der Körper ist am Vorderende halbkreisförmig gerundet und verbreitert sich nach hinten ganz allmählich, um im vorletzten Körperviertel seine größte Breite ($^1/_6$—$^1/_7$ der Länge) zu erreichen. Das Hinterende ist ein wenig abgestumpft. Im Querschnitt erscheint der Körper rundlich, ventral ein wenig abgeplattet. Die gelb- oder rötlichbraune Farbe verdanken die Tiere z. T. dem Darminhalt, zum anderen Teil einem im Mesenchym fein verteilten Pigment, welches auch die vom Darm freibleibenden Körperpartien wenig durchsichtig macht. Um eine Verwechslung mit der habituell sehr ähnlichen *Typhloplanella* auszuschließen (Taf. 4, Fig. 6), muß die Lage der Exkretionsporen festgestellt werden. Diese liegen dem Seitenrand stark genähert zwischen Mund und Genitalöffnung, das ist etwa an der Grenze der beiden letzten Körperdrittel. Ein sicheres Erkennen ist wohl nur auf Grund von Schnittserien möglich.

Das Epithel besteht aus unregelmäßig polygonalen Zellen von 20—25 μ Durchmesser und 5—6 μ Höhe. Ihr Plasma ist in Basal- und Alveolarschicht differenziert, von denen letztere in der Regel nicht mehr als ein Drittel der Höhe ausmacht. Die 5—6 μ langen

Cilien sind deutlich in Längsreihen angeordnet, deren Abstand ich in einem Fall mit 0,6 μ bestimmte.

Unter der zarten, nur 0,4 μ dicken, homogenen Basalmembran folgt der normal gebaute, aus Ring-, Längs- und Diagonalfasern zusammengesetzte Hautmuskelschlauch. Eine sehr bedeutende Rolle in der Anatomie der Form spielen die Drüsen. Das erste Körperdrittel wird zum größten Teil von ihnen und ihren Sekreten eingenommen, aber auch sonst sind sie reich entwickelt. Die Stäbchendrüsen bestehen aus 5—6 großen, gelappten Zellen, die dorsal hinter dem Gehirn liegen und gewaltige Pakete von wenig formfesten, 10—15 μ langen Rhammiten produzieren, die teils über das Gehirn hinweg, teils mehr seitlich unter dem Gehirn nach vorn wandern. Unmittelbar hinter dem Gehirn liegen noch einige rundliche Drüsenzellen, die ein schwärzliches Sekret in Gestalt 0,8—1,3 μ großer, unregelmäßiger Körnchen enthalten. Wohin dieses Sekret fließt, konnte ich nicht feststellen.

Die Schleimdrüsen, die die häufigsten und ausgedehntesten sind, liegen peripher, meist dicht unter dem Hautmuskelschlauche. Am zahlreichsten sind sie in der vorderen Körperhälfte vertreten. Das Sekret dieser Drüsen fließt zum Vorderende und mündet neben den Stäbchendrüsen aus. Kleinere Schleimdrüsen münden am Hinterende terminal, ferner hinter der Geschlechtsöffnung und vereinzelt auch am Rücken.

Das Mesenchym ist auf dünne, die einzelnen Organe trennende Schichten beschränkt und muß demnach als sehr spärlich entwickelt bezeichnet werden. Dem fast kreisrunden Körperquerschnitt entsprechend ist auch die Körpermuskulatur nur dürftig ausgebildet.

Der breite, sackartige Darm beginnt mit dem zweiten Körperviertel und reicht bis ans Hinterende, die Mundöffnung liegt ventral vor dem Ende des zweiten Körperdrittels. An dem in der Hauptsache typischen Pharynx rosulatus, dessen Dimensionen für einen Fall mit 65 μ Höhe und 122 μ Durchmesser angegeben seien, fällt nur das äußere Pharyngealepithel durch Eigentümlichkeiten auf. Dieses trägt, wie bei allen Typhloplanidae mit Ausnahme der Ascophorini, einen (1,7 μ hohen) starren Cilienbesatz. Während aber sonst die Kerne dieses Epithels an den Rand der Pharyngealtasche verschoben und daselbst mehr oder weniger tief ins Mesenchym eingesenkt sind (Luther 1904, p. 44—45), ist bei unserer Form eine derartige Verlagerung der Epithelkerne nicht eingetreten. Sie liegen vielmehr im Epithel selbst, meist in der Nähe der Ausmündungs-

stellen der Pharyngealdrüsen am Greifwulst, was insofern von größter Bedeutung ist, als Luther diesen Zustand für das Embryonalstadium von *Mesostoma ehrenbergi* nachgewiesen hat (1904, p. 45, tab. 2, fig. 23 *k*). Wir sind daher berechtigt, dieses Merkmal als primitiv zu bezeichnen.

Im übrigen erweist sich der Schlundkopf als durchaus normal gebaut. Die Zahl der inneren Längsmuskeln beträgt auch hier etwa 17 [1]). Zu den Sekretsträngen der reich entwickelten Pharynxdrüsen gesellen sich die Ausführungsgänge der extrapharyngealen Speicheldrüsen, die seitlich vom Pharynx liegen. An den kurzen, anscheinend muskellosen Ösophagus schließt sich ein den Darmmund umsäumender Kranz von Körnerkolben, die sonst an keiner anderen Stelle im Darmepithel anzutreffen sind. Auch hierin herrscht also Übereinstimmung mit der Mehrzahl der Typhloplanini.

Vom Exkretionsapparat ließ sich nicht mehr feststellen, als daß die beiden dicken Endstämme durch getrennte Poren etwa in der Mitte zwischen Mund und Geschlechtsöffnung, etwa $^1/_5$ der Körperbreite vom Seitenrand entfernt, ausmünden.

Das Gehirn hat am lebenden Tiere die Form zweier langgestreckter, in der Mitte durch eine breite Brücke verbundener Spindeln und ist nahezu eineinhalbmal so lang als breit. Von dem Gehirn geht nach vorn jederseits eine Gruppe von Nerven ab, die erst seitlich, dann dorsal von den Stäbchenstraßen zum Vorderende verlaufen. Nach hinten ziehen die dicken, ventralen Längsnervenstämme, die in der Pharynxregion einen Zweig gegen den Schlundkopf senden. Alle übrigen Gehirnnerven lassen sich wegen der Drüsenkomplexe, die das Gehirn umgeben, nicht erkennen. Pigmentaugen sind nicht vorhanden.

Der Geschlechtsapparat zeichnet sich durch größte Einfachheit aus. Leider konnte ich von dem erbeuteten Material nur vier Stücke konservieren, da die anderen schon bei der Untersuchung unterm Deckglas eingingen. Von den konservierten Tieren befand sich nur ein Tier im Zustand ausklingender männlicher Geschlechtsreife, bei den übrigen war der männliche Geschlechtsapparat schon mehr oder weniger stark rückgebildet.

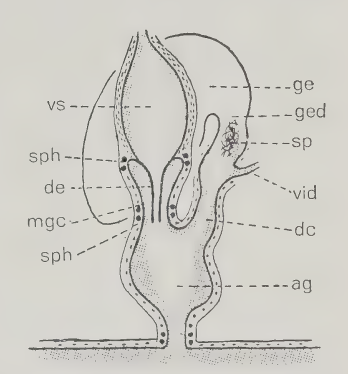
Die Hoden liegen ventral, seitlich und ein wenig hinter dem Pharynx. Bei dem einzigen, in Betracht kommenden Tier haben

---

1) Reisinger macht in seiner Arbeit über die terrikolen Rhabdocölen leider keine Angaben darüber, wie sich die übrigen Protoplanellini in dieser Hinsicht verhalten.

sie die Gestalt kleiner, ovaler Säckchen mit einem Durchmesser von ca. $25 \times 30\ \mu$, doch ist es keineswegs unmöglich, daß sie bei Tieren voller männlicher Geschlechtsreife bis über den Pharynx nach vorn reichen. Die Vasa deferentia konnte ich nicht mehr erkennen.

Das männliche Begattungsorgan, an zwei Exemplaren noch leidlich erhalten, liegt unmittelbar hinter dem Pharynx und steht mit der Längsachse auf der Bauchfläche fast senkrecht (Textfig. 4). Es besteht aus einem muskulösen Bulbus, der die Vesicula seminalis enthält und einem sich daran ansetzenden Ductus ejacuatorius, der als kurzes, cuticularisiertes Röhrchen frei nach unten in den männlichen Genitalkanal hineinragt (*de*). Die ovale Vesicula ist in einem Falle 48 μ lang und 22 μ breit. Sie wird innen von einem dünnen Plattenepithel mit stark abgeplatteten Kernen austapeziert, unter dem eine doppelte Spiralmuskelschicht mit eingeschalteten Muskelkernen und endlich eine locker anliegende Längsmuskelschicht folgt. Die Vesicula, welche bei einem Exemplar noch ein wenig Sperma und Sekretkörner enthielt, verjüngt sich distad trichterartig und geht in ein ca. 19 μ langes und durchschnittlich 6 μ dickes Röhrchen über, das als Ductus ejaculatorius fungiert. Auf dieses Rohr, das proximal ohne scharfe Grenze in das Epithel der Vesicula überzugehen scheint, während es in den distalen Partien stärker cuticularisiert ist, schlägt sich das Epithel des männlichen Genitalkanales um und überzieht dasselbe mit einer dünnen Schicht. Am distalen Ende kann man in dieser oberflächlichen Schicht eine feine Streifung (Muskelfibrillen?) unterscheiden. Der männliche Genitalkanal besitzt ein Plattenepithel, das im distalen Abschnitt auch Kerne aufweist, ferner Ring- und Längsmuskeln, von denen erstere am proximalen und am distalen Ende sphinkterartig verstärkt sind (*sph*).



Textfig. 4. Schema des Geschlechtsapparates von *Amphibolella segnis*. *a* Atrium genitale. *dc* Ductus communis. *de* Ductus ejaculatorius. *ge* Germar. *ged* Germiduct. *mgc* männlicher Genitalkanal. *sp* Sperma. *sph* Sphinkter. *vid* Vitelloduct. *vs* Vesicula seminalis.

Eine Bursa copulatrix ist nicht vorhanden.

Das Germar liegt seitlich hinter dem Penisbulbus. Es ist kurz

und gedrungen, proximal nicht unbedeutend verjüngt. Seine Länge betrug in einem Fall 61 μ, der größte Durchmesser 43 μ. Der Germiduct ist ein relativ enges Rohr von etwa 15 μ Durchmesser, dessen Lumen trotz der hohen, den Gang auskleidenden Epithelzellen doch in der ganzen Ausdehnung gut zu sehen ist. Am distalen Ende erkennt man einige Ringmuskelfasern. Der distale Abschnitt des Germiducts repräsentiert auch das Receptaculum seminis (Textfig. 4 *sp*), ohne jedoch an diese Funktion morphologisch angepaßt zu sein. An dieser Stelle findet man nämlich eine größere Anzahl von Samenfäden, die teils lose im Lumen des Germiductes liegen, teils in die Epithelzellen eingebohrt sind. Von einer minimalen Erweiterung des Lumens abgesehen unterscheidet sich das Receptaculum in keiner Weise vom Germiduct.

Die Vitellarien liegen als lange, wenig eingeschnittene Schläuche an den beiden Körperseiten, dem Bauche mehr als dem Rücken genähert. Da sie nur wenig hinter dem Gehirn beginnen und bis zum Beginn des letzten Körpersechstels reichen, haben sie eine Ausdehnung von fast $^3/_4$ der Gesamtlänge des Tieres. Die Dottergänge entspringen nicht am Hinterende, sondern zweigen an der Medianwand in der Gegend des Genitalporus von den Vitellarien ab, vereinigen sich in der Körpermitte und münden von hinten in den Ductus communis. Dieser ist die direkte Fortsetzung des Germiductes nach unten und nimmt neben dem gemeinsamen Vitelloduct auch die Ausführungsgänge der „Schalendrüsen" auf. Er weist im Gegensatz zum Germiduct einen größeren Durchmesser (16—18 μ) und eine aus Ring- und Längsmuskeln bestehende Muscularis auf (Textfig. 4 *dc*).

Der Genitalporus befindet sich am Beginn des letzten Körperdrittels. Das Atrium genitale, dessen Lumen von seinen hohen Epithelzellen zum großen Teil ausgefüllt wird, besitzt eine derbe Basalmembran, Ring- und Längsmuskeln. Männlicher Genitalkanal und Ductus communis münden hintereinander von oben ein, in den distalen Teil ergießen sich die Sekrete einiger akzessorischer Drüschen, die seitlich und hinter dem Atrium liegen. Jedenfalls dient das Genitalatrium auch als Eihälter, da ein besonderer Uterus nicht vorhanden ist. Eier habe ich nicht zu Gesicht bekommen.

Amphibolella segnis ist ein wenig beweglicher Bewohner des Schlammes stagnierender Quellen und Grundwasseransammlungen. Meine Exemplare stammen von zwei verschiedenen Stellen des Rosenberges bei Graz.

Gen. ***Tauridella*** Sekera.

Protoplanellini mit über den ganzen Körper verteilten adenalen Stäbchendrüsen, mit einer Bursa seminalis und langem, in den männlichen Genitalkanal hineinragenden, cuticularisierten Ductus ejaculatorius.

Von *Tauridella iphigeniae* (v. Graff) konnte ich eine im Grazer Institut befindliche Schnittserie (annähernd quer) einer Nachuntersuchung unterziehen (v. Graff, 1905, p. 124), für welche Form schon von Sekera auf Grund abweichender Organisationsmerkmale ein eigenes Genus: *Tauridella* vorgeschlagen wurde (1912, p. 22). Ich mußte mich auf Grund dieser Nachuntersuchung Sekera anschließen (1924, p. 26). Da die in Rede stehende Form ventrale Hoden und getrennte Exkretionsporen besitzt, muß das Genus zu den Protoplanellini gerechnet werden.

Tauridella iphigeniae (v. Graff).

Olisthanella iphigeniae v. Graff 1905
Tauridella iphigeniae Sekera 1912
Olisthanella iphigeniae v. Graff 1913
Tauridella iphigeniae Findenegg 1924

Ich verweise auf v. Graff's Bericht (1905, p. 93—96, tab. 2, fig. 12—16), dem ich nur einige Ergänzungen und Berichtigungen hinzufügen möchte. Von einer vollständigen anatomisch-histologischen Beschreibung muß ich absehen, da der Erhaltungszustand der Schnittserie zu wünschen übrigläßt.

Die Epithelzellen sind von einer großen Anzahl feiner Kanälchen durchbohrt, welche die Mündungen der adenalen Stäbchendrüsen darstellen. Die Rhammitenbildungszellen liegen, über den ganzen Körper verteilt, unter dem Hautmuskelschlauche. Sie sind birnförmig, messen 20—30 μ im Durchmesser und enthalten im proximalen Teil schwach ovale Kerne von 7—8 μ Größe.

Der Pharynx rosulatus ist breit und nieder (48 μ Höhe bei 91 μ Durchmesser). Das äußere Pharyngealepithel scheint, soweit man noch erkennen kann, einen starren Wimperbesatz zu tragen. Extrapharyngeale Speicheldrüsen sind nicht vorhanden.

Auf das Aufsuchen der Exkretionskanäle und ihrer Ausmündung habe ich viel Mühe verwendet. Wenn es mir auch nicht gelungen ist, die Lage der Exkretionsporen an der ventralen Körperoberfläche genau zu präzisieren, so ist doch sicher, daß sich die immerhin deutlich bemerkbaren Endstämme der Protonephridien so weit von

Mund und Pharyngealtasche entfernt halten, daß eine Kombination der Exkretionsporen mit der Mundöffnung ausgeschlossen erscheint.

Die Hoden liegen ventral, vor dem Pharynx, unterhalb der Vitellarien, welche ebenfalls mehr ventral als dorsal, noch unterhalb des Darmes sich hinziehen. Die diesbezüglichen Angaben v. Graff's bestehen somit zu Recht, wie auch seine Beschreibung des männlichen Copulationsorgans durchaus zutreffend ist.

Hinsichtlich Anordnung und Deutung der weiblichen Geschlechtsorgane ist v. Graff jedoch das Opfer eines Irrtums geworden. Er schreibt: „Dieser letztere“ [Ductus communis] „spaltet sich alsbald in den medialen, sehr dünnwandigen Vitelloduct und den lateralen, weiten . . . Germiduct, der mit dem keulenförmigen Keimstock endet. Im Grunde des Germiductes sah ich häufig einen Spermaballen und bisweilen erschien der denselben beherbergende Teil sowohl gegen den Keimstock, wie auch distal gegen den Rest des Germiductes durch Einschnürung als rundliches Receptaculum seminis abgesetzt“ (1905, p. 124). Aus meiner Schnittserie geht jedoch klar hervor, daß das, was v. Graff am lebenden Tier als Receptaculum seminis ansah, eine Bursa seminalis ist und mit dem Germiduct nicht das geringste zu tun hat (Taf. 5, Fig. 11 *bs*).

Was v. Graff zu seiner irrtümlichen Auffassung geführt hat, scheint der Umstand zu sein, daß sich die Bursa seminalis an einer Stelle eng ans Germar anschließt, ohne jedoch mit demselben in offener Verbindung zu stehen. Den wahren Germiduct hat v. Graff offenbar übersehen, bzw. mit dem Vitelloduct identifiziert. Die Verhältnisse liegen demnach so: Das in v. Graff's Abbildung (1905, tab. 2, fig. 12) rechts gezeichnete, muskulöse, schlauchförmige Organ (*gd* u. *rs*) stellt in seiner ganzen Länge die Bursa seminalis dar, während der mediale, dünnwandige, mit *vid* bezeichnete Gang als Ductus communis aufzufassen ist bis zur Stelle, wo rechts davon das Germar beginnt. An dieser Stelle würde der Germiduct abzweigen, der nicht eingezeichnet wurde. Die Abbildung Taf. 5, Fig. 11 zeigt die Verhältnisse im Schnittbild.

Die Wandung der großen Bursa seminalis zeigt kernführendes Epithel und sehr kräftige, flache Circulärmuskeln, während sich Längsmuskeln nicht feststellen lassen. Das proximale, dem Germar anliegende, aber dabei blind abschließende Ende ist sonderbarerweise hakenförmig eingebogen und anscheinend sehr stark cuticularisiert. Es handelt sich vermutlich um eine Anpassung an das spitze und gleichfalls gebogene Cuticularrohr des männlichen Begattungs-

organes, um eine Verletzung der Bursawand bei der Copulation zu verhindern.

Der ziemlich weite Ductus communis wird von einem hohen Epithel und einer schwachen Ring- und Längsmuskelschicht gebildet. Er spaltet sich proximal in einen engen Germiduct und einen unpaaren Dottergang, die beide keine Muskeln aufzuweisen scheinen.

Es sei an dieser Stelle endlich noch auf die „drüsige Anhangsblase“, die sich an der ventralen Atriumwand vorfindet, verwiesen (Taf. 5, Fig. 11 *x*). Sie hat ovalen Umriß ($35 \times 18 \mu$), ist bis zu einem Drittel ins Mesenchym eingesenkt und färbt sich durch Eosin tiefrot. Das Innere besteht aus einer grobkörnigen Masse, offenbar einem Sekret, außen aus einem dünnen, protoplasmatischen Mantel, in dem man sehr zarte, im Sinne der längeren Ellipsenachse gestreckte Längsmuskelfäserchen erkennt. Zellkerne ließen sich, wohl infolge schlechter Erhaltung des Präparates, trotz wiederholter Umfärbung nicht feststellen. Aus demselben Grund konnte ich auch nicht erkennen, ob die Muskulatur der Anhangsblase eine Fortsetzung der Atrialmuskeln darstellt, wie v. Hofsten (1911, p. 42—43) angibt.

Ich habe seinerzeit die Vermutung ausgesprochen, daß die Anhangsblasen Homologa der Ascusbildungen sein könnten (1924, p. 27). Luther ist geneigt (1921, p. 30 u. 37), sie mit dem männlichen Copulationsorgan in Beziehung zu bringen, indem er auf die Ähnlichkeit des Blaseninhaltes mit dem Kornsekret und auch mit Sperma [bei *Phaenocora typhlops* (Vejd.)] hinweist. Bei letzterer Form hält er es für wahrscheinlich, daß die „Anhangsblasen“ nur Spermainjektionen darstellen, die bei der Begattung versehentlich ins Gewebe gelangten. Diese Deutung trifft jedoch für *Tauridella* sicher nicht zu. Was aber die Ähnlichkeit des Blasensekretes mit jenem der Körnerdrüsen betrifft, so möchte ich zu bedenken geben, daß auch das Ascussekret dem Kornsekret habituell sehr ähnlich ist, obschon es mit dem Copulationsakt sicherlich nichts zu tun hat, da es zur Zeit der Begattung noch gar nicht ausgebildet ist. Diese beiden Einwände könnten also gegen die von mir vermutete Homologie der beiden Drüsenorgane (Anhangsblase und Ascus) nicht ins Feld geführt werden.

Tribus Typhloplanini Luther.

Typhloplanidae mit einfachen, sackförmigen, ventral von den Dotterstöcken gelegenen Hoden. Exkretionsporen mit dem Munde oder der Geschlechtsöffnung kombiniert.

Aus der Diagnose hat nunmehr der von Luther angeführte Satz: „adenale Stäbchen nur in den Stäbchenstraßen“ (1904, p. 148) zu verschwinden, da im folgenden eine Art mit über den ganzen Körper verteilten Rhammiten beschrieben wird.

Gen. *Styloplanella* Findenegg.

Typhloplanini mit frei in den männlichen Genitalkanal vorragendem Ductus ejaculatorius. Ohne Bursa copulatrix. Als Receptaculum seminis fungiert ein nicht besonders differenzierter Abschnitt des Germiducts. Adenale Stäbchen nicht auf die Stäbchenstraßen beschränkt, dermale fehlen.

Das Genus *Styloplanella* schließt sich insofern an die Gattung *Tauridella* an, als es mit dieser Form die Verteilung der Stäbchen wie auch den Bau des männlichen Begattungsorganes gemeinsam hat, ähnelt aber auch in gewisser Beziehung der Gattung *Amphibolella*, da es mit dieser das Fehlen einer Bursa copulatrix und eines wohldifferenzierten Receptaculum seminis teilt. Jedenfalls steht unsere Form unter den übrigen Typhloplanini ziemlich isoliert und dürfte ihre näheren Verwandten eher unter den Protoplanellini als unter jener Tribus haben.

Styloplanella strongylostomoides Findenegg.

Eine mit Pigmentaugen ausgestattete Süßwasserform von 0,8—1,3 mm Länge. Habituell ist eine gewisse Ähnlichkeit mit den Arten des Genus *Strongylostoma* Oerst. unverkennbar. Die breiteste Körperstelle liegt in der Gegend des Pharynx im zweiten Körperviertel. Sie beträgt $^1/_6$—$^1/_7$ der Körperlänge. Der nur wenig verjüngte Vorderteil schließt rostrad mit einem Rundbogen, der hintere Körperteil hat lanzettliche Gestalt. Der Körper ist nur wenig dorsoventral abgeplattet und ist ziemlich stark transparent, die ins Graue spielende Färbung rührt hauptsächlich vom Darminhalt her. Außer den schwarzbraunen Augen fallen in der Mitte des zweiten Körperfünftels der Pharynx und in der Mitte der Komplex der zentralen Geschlechtsorgane auf (Taf. 4, Fig. 4). Die Dotterstöcke nehmen die Seitenteile der hinteren Körperhälfte ein.

Die polygonalen Epithelzellen (ca. $15 \times 25\,\mu$) werden von einer größeren Anzahl feiner Kanälchen (im Höchstfall etwa 20) durchbohrt, die den Durchtritt der adenalen Rhabdoide ermöglichen und

1,4—1,6 μ Durchmesser haben. Die im Mittel 4—5 μ betragende Epithelhöhe wird hauptsächlich von der Basalschicht eingenommen, die $^4/_5$ der Gesamthöhe ausmacht. Die Basalschicht enthält ziemlich regelmäßige, elliptische Kerne von 5—6 μ Durchmesser.

Die Basalmembran ist ein unauffälliges, strukturloses Häutchen von höchstens 0,8 μ Dicke. Unter ihr folgen Ring- und Längsmuskeln. Diagonalfasern konnten nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Unter dem Hautmuskelschlauch folgt eine Mesenchymschicht, die meist nicht wesentlich höher ist als das Epithel. Diese subkutane Schicht enthält in sehr beträchtlicher Anzahl kleine Drüschen eingebettet, die Bildungszellen der adenalen Stäbchen. Diese Drüsenzellen haben birnförmige Gestalt (ca. 20 μ lang) und schmiegen sich dem Hautmuskelschlauch innig an. Meist liegen sie einzeln, nur im Vorderteil, an der Ursprungsstelle der Stäbchenstraßen schließen sie sich zu traubigen Komplexen zusammen und dasselbe beobachtet man in kleinerem Ausmaße an den Drüsen des Schwanzabschnittes.

Die in den dorsalen Stäbchenstraßendrüsen gebildeten Rhammiten unterscheiden sich von den an anderen Stellen gebildeten durch die größere Länge (bis 20 μ) und eine schwach S-förmige Krümmung. Die Stäbchenstraßen ziehen über dem Gehirn nach vorn, senken sich an dessen Vorderseite ventrad und münden an der Ventralkante des Vorderendes in zwei eng nebeneinander liegenden Feldern aus. Sonderbarerweise treten die Schleimdrüsen gegenüber den Stäbchendrüsen bei unserer Form ganz in den Hintergrund.

Außer der erwähnten subkutanen Schicht des Mesenchyms ist von diesem nur wenig zu bemerken. Nirgends zeigt sich gerüstartige Entwicklung mit größeren Lücken. Auch die Körpermuskulatur ist auf einzelne Dorsoventralfasern, die vornehmlich der ersten Körperhälfte angehören, beschränkt.

Der Darm erfüllt nicht ganz $^4/_5$ der Körperlänge. Er ist groß, sackförmig, beginnt hinter dem Gehirn und reicht bis in die hintere Körperspitze. Der präpharyngeale Abschnitt verhält sich zum postpharyngealen wie 1:3. Die Mundöffnung findet man ventral, etwa in der Mitte des zweiten Körperviertels. Ihr ist ein flacher, 2—3 μ tiefer Exkretionsbecher aufgesetzt, in den von den Seiten her die Endstämme der Protonephridien in halber Höhe einmünden. Die wenigen Kerne des kurz bewimperten Becherepithels sind in der Tiefe, gegen den Mund hin, zusammengedrängt, wie dies ja die

Regel ist (LUTHER, 1904, p. 57, 58). Das platte Epithel der äußeren Pharyngealtasche hingegen ist cilienlos.

Der Pharynx rosulatus hat den normalen Bau. Seine Maße betragen für einen Fall 72 μ Höhe und 67 μ Durchmesser. Die Zahl der inneren Längsmuskeln ist übereinstimmend 17. Außer den gewöhnlichen Pharynxdrüsen kommen in geringer Zahl extrapharyngeale Speicheldrüsen zu beiden Seiten der hinteren Pharynxhälfte vor. Der von einem kubischen Epithel ausgekleidete, kurze Ösophagus scheint einer Muscularis zu entbehren. Das zwischen 8 und 40 μ Höhe schwankende Darmepithel enthält keine Körnerkolben mit Ausnahme eines Kranzes um den Darmmund. Es ist im übrigen weder eine Muscularis, noch auch eine Umhüllungshaut des Darmes zu sehen.

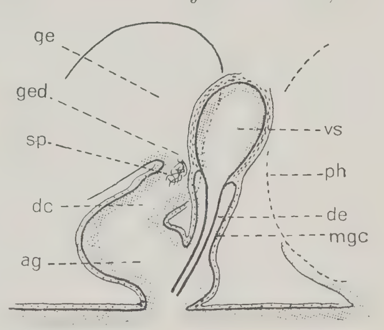
Das Exkretionssystem, das ich an gequetschten Tieren untersuchte (Taf. 4, Fig. 10) fügt sich in der Hauptsache gut in das von LUTHER (1904, tab. 3, fig. 11—13) und SEKERA (1912, tab. 2, fig. 39) für die Typhloplanini festgestellte Schema ein.

Die beiden Endstämme ziehen vom Exkretionsbecher laterad nach außen, wo sie sich in vorderen und hinteren Hauptstamm teilen. Erstere laufen in mehrfachen Windungen bis gegen den hinteren Gehirnrand, wo sie 2 Schlingen bilden und nähern sich über dem Gehirn einander sehr. Hinter den Augen biegen sie nach rückwärts um und lassen sich nun wieder fast bis zum Pharynx nach hinten verfolgen. Schwieriger sind die rückwärtigen Hauptstämme zu erkennen, da sie zum großen Teil von den Dotterstöcken bedeckt werden. Sie teilen sich hinter der Geschlechtsregion in einen stärkeren und einen dünneren Ast, von denen ersterer etwa am Beginn des letzten Körpersechstels wieder nach vorn umbiegt, während sich letzterer im Hinterende in Kapillaren auflöst.

Das Gehirn besteht aus zwei gestreckt ovalen Ganglienknoten, die in der Mitte durch eine breite, fast nur aus Nervenfasern bestehende Brücke verbunden sind. Auffällig ist die stark ventrale Lage des Gehirns, das unten vom Hautmuskelschlauch oft nur 3—5 μ entfernt ist. Von den aus dem Gehirn entspringenden Nerven sind die ventralen Längsnervenstämme die mächtigsten. Viel schwächer sind die dorsalen Nerven, während die vorderen Nerven wieder ein dickes Bündel bilden, das unter den Stäbchenstraßen rostrad verläuft und sich sodann in mehrere Zweige auflöst, von denen auch einige nach oben zu ziehen scheinen. Über Ventral- und Lateralnerven läßt sich nichts aussagen.

Die Augen liegen auf der Oberseite des Gehirns, ein wenig in dieses eingesenkt und bestehen aus Retinakolben und Pigmentbecher. An letzterem ist die auffallend flache Form, die sich schon am lebenden Tier zeigt, bemerkenswert. Das in Alkohol unlösliche Pigment ist am Rande scharf begrenzt. Der Abstand der beiden Augen ist nahezu doppelt so groß wie der Abstand der Augen vom Seitenrand des kriechenden Tieres.

Der Geschlechtsapparat stimmt in den Hauptzügen recht gut mit jenem der oben beschriebenen *Amphibolella segnis* überein. Abweichungen ergeben sich nur hinsichtlich der Dotterstöcke, welche bei *Styloplanella* nicht über den Pharynx nach vorn reichen und der Form und Länge des cuticularisierten Ductus ejaculatorius, der durch seine stilettartige Entwicklung unwillkürlich an die Verhältnisse bei *Tauridella iphigeniae* erinnert (v. Graff, 1905, p. 123, tab. 2, fig. 12 u. 14).



Textfig. 5. Schema des Genitalapparates von *Styloplanella strongylostomoides*. *ag* Atrium genitale. *dc* Ductus communis. *de* Ductus ejaculatorius. *ge* Germar. *ged* Germiduct. *mgc* männlicher Genitalkanal. *ph* Pharynxkontur. *sp* Sperma. *vs* Vesicula seminalis.

Die Hoden liegen ventral, an den beiden Seiten hinter dem Pharynx. Da alle Exemplare, die ich erbeuten konnte, das Stadium männlicher Geschlechtsreife schon überschritten hatten, kann ich über Form und Ausdehnung keine Angaben machen. Das günstigste Exemplar zeigte nur mehr kleine, ovale Säckchen, die neben degenerierendem Keimzellenmaterial noch einen Klumpen Sperma enthielten, so daß immerhin über die Hodennatur der Gebilde kein Zweifel walten kann.

Auch das männliche Begattungsorgan war bereits in Rückbildung begriffen. Auf der relativ günstigen Sagittalserie, welche auch der schematisierten Abbildung des Genitalapparates (Textfig. 5) zugrunde gelegt wurde, erscheint die Vesicula seminalis als birnförmiges Bläschen von $12 \times 15\ \mu$ lichter Weite, das zum größten Teil von Sperma ausgefüllt ist. Epithel und Muscularis sind bereits stark degeneriert, doch scheinen auch hier die normalen Verhältnisse zu herrschen. Interessant ist der Ductus ejaculatorius (*de*). Er scheint eine ganz konstante Länge (34—36 μ) zu haben, ist ein

wenig nach hinten gekrümmt und besitzt ein etwas trichterförmig erweitertes Proximalende (Dicke 10,5 μ). Distad verjüngt er sich erst rasch, dann immer langsamer bis zu 4,8 μ Durchmesser. Er hängt ganz frei in den ventrad absteigenden Genitalkanal hinein, aus dem er offenbar infolge eingetretener Kontraktion der Muskulatur des Genitalkanales noch ein Stück ins Genitalatrium vorragt. Wie schon die starke Lichtbrechung verrät, ist der Ductus ejaculatorius von einer Cuticula ausgekleidet. Er läßt sich durch Druck aufs Deckglas biegen, ist elastisch und kann nach dem Zugrundegehen der Tiere isoliert werden. An gefärbten Schnittpräparaten erkennt man, daß seine im Mittel 2,3 μ dicke Wand aus zwei Schichten besteht. Innen liegt eine fast homogene ca. 2 μ dicke Schicht von geringerem Lichtbrechungsvermögen, welche Eosin nur wenig, Eisenhämatoxylin fast gar nicht annimmt. Sie scheint an der Basis des Röhrchens in das Vesiculaepithel ohne Grenze überzugehen (Taf. 5, Fig. 10). Außen schließt sich eine sehr stark cuticularisierte, sich intensiv tingierende Schicht von geringer Dicke an. Diese Außenschicht scheint ihre Fortsetzung im Epithel des männlichen Genitalkanales zu haben, welches, wie aus Taf. 5, Fig. 10 (*de*) hervorgeht, sich am proximalen Ende gegen die Stilettbasis hin umschlägt und an dieser Umbiegungsstelle schon eine beginnende Cuticularisierung zeigt.

Der männliche Genitalkanal, dessen Lumen vom Stilett fast vollkommen ausgefüllt wird, steigt unmittelbar hinter dem Pharynx vom Genitalatrium an. Er besitzt ein kernführendes Plattenepithel, deutliche Basalmembran, feine Längs- und auch Ringmuskeln. Eine Bursa copulatrix ist nicht vorhanden.

Das Germar liegt hinter dem männlichen Begattungsorgan und ist gegen das nach vorn gerichtete Distalende zu verbreitert. Seine Abmessungen für einen Fall sind $62 \times 34\ \mu$.

Der Germiduct ist kurz und wird von einem relativ niederen Epithel gebildet, das keine Spur einer geldrollenförmigen Anordnung erkennen läßt. Eine Muscularis scheint nicht vorhanden zu sein.

Der unterste, distale Abschnitt des Germiductes, welcher, von einer minimalen Erweiterung des Durchmessers abgesehen, sich morphologisch oder histologisch nicht von den übrigen Partien unterscheidet, ist gleichwohl als Receptaculum seminis anzusprechen, da hier bei einer Reihe von Exemplaren locker gelagerte oder auch klumpenförmig zusammengeballte Spermien vorzufinden sind. Freilich muß erwähnt werden, daß vereinzelte Spermien auch im Ductus communis und im proximalen Teil des Germiductes vorkommen.

Die Dotterstöcke liegen ventral vom Darm, aber dorsal in bezug auf die Hoden. Ihr Rostralende reicht nur wenig über den Pharynx nach vorn, das Hinterende liegt ungefähr am Beginn des letzten Körpersechstels. Die Form ist schlauchartig, wenig gekerbt. Mit Rücksicht auf die median entspringenden Vitelloducte kann man einen vorderen und hinteren Abschnitt, deren Längen sich wie $1:2^1/_2$ verhalten, unterscheiden. Unsere Form nimmt mithin auch in Hinsicht auf die Dotterstöcke unter den Typhloplanini eine Sonderstellung ein, da bei dieser Tribus sonst dorsale Vitellarien die Regel sind. Der Form nach stimmen die Vitellarien von *Styloplanella* am ehesten mit jenen der Olisthanellini überein, von denen sie jedoch wieder der rostrad vorverlagerte Ursprung der Dottergänge unterscheidet.

Der Genitalporus liegt in der Körpermitte, nahe hinter der Mundöffnung. Das Atrium ist klein und erstreckt sich vom Genitalporus vornehmlich dorsocaudad. Die Wandung ist normal gebaut (kubisches Epithel, Basalmembran, Ring- und Längsmuskeln). Vorn mündet von oben der männliche Genitalkanal, während sich der hintere Abschnitt ohne scharfe Grenze in den histologisch übereinstimmend gebauten Ductus communis fortsetzt. Trotz der Kleinheit des Genitalatriums dient dieses auch als Eihälter, denn ein differenzierter Uterus fehlt völlig. Trächtige Tiere oder abgelegte Eier habe ich nicht zu Gesicht bekommen.

Die hier beschriebenen Exemplare fand ich alle im Laufe des Monates März 1922 in den Moosrasen einer Wiese am Rosenberg bei Graz, welche von mehreren, hauptsächlich vom Schmelzwasser gespeisten Quellen überrieselt werden. Stets fanden sich nur vereinzelte Exemplare in einer Moosprobe. Derselbe Moosrasen war noch von *Typhloplanella halleziana* Vejd. und der Nemertine *Stichostemma graecense* Böhmig bevölkert. Die Bewegungsarten sind ein flinkes Dahingleiten auf der Unterlage, nur selten ein Schwimmen. Im stehenden Wasser (Zuchtschale) gingen die Tiere binnen längstens 24 Stunden zugrunde. Nach mündlichen Mitteilungen des Herrn Prof. Steinböck kommt der Wurm auch auf den Far Oern vor.

Gen. ***Typhloplanella*** Sekera.

Augenlose Typhloplanini mit Exkretionsbecher und ohne Atrium copulatorium. Mit Bursa copulatrix und vom Germiduct abgesetzten Receptaculum seminis. Adenale Stäbchen nur in den Stäbchenstraßen.

Ich habe diese Diagnose seinerzeit (1924, p. 8) neu aufgestellt, da Sekera's Diagnose (1912, p. 84—85) zu weitschweifig und ungenau erscheint. Nach Sekera (1912, p. 83—86) umfaßt die Gattung 4 Arten: *T. halleziana* (Vejd.), *T. vejdovskýi* (Jawor.), *T. hirudo* (Sek.) und *T. bresslaui* (Sek.). Für die erste und die letzte Art mag der Charakter einer „guten Art" ohne weiteres zugegeben werden. Für die zwei restlichen Formen scheint mir dies jedoch ein wenig zweifelhaft. *T. vejdovskýi* wurde bei ihrer Entdeckung von Jaworowski selbst für „*Mesostoma hallezianum*" gehalten (1888) und erst später tauchten Zweifel auf und führten zur Begründung einer neuen Art (1895). Auch Sekera's „*Mesostoma hirudo*" stand bekanntlich einige Zeit im Verdacht, mit Vejdovský's Art identisch zu sein und sowohl Luther (1904, *Mesostoma hallezianum*) als auch v. Graff (1913, *Olisthanella halleziana*) halten die 3 Arten für identisch.

Sekera pflichtete erst bei (1906, p. 146), später widersprach er jedoch dieser Identifizierung (1912). Er schreibt auf p. 13: „Durch mehrfachen Vergleich mit allen angeführten Arten kam ich zuletzt zur Ansicht, daß meine Art als *Mes. hirudo* dennoch von der typischen *Typhloplanella halleziana* besonders in der Lage und Form der Geschlechtsorgane abweicht und sehr gut eine selbständige Art vorstellen kann." Was soll man aber von diesem Unterschied halten, wenn man schon auf der nächsten Seite (p. 14) liest: „Die Geschlechtsöffnung liegt auch etwas näher bei dem Schlund, die Anordnung der Geschlechtsteile leistet keine bedeutendere Abweichung von den schon beschriebenen Arten." Diese letzteren Arten sind aber *T. halleziana* und *T. vejdovskýi.* Da ich nur eine Art nämlich *T. halleziana* untersuchte, kann ich mir auch ein abschließendes Urteil nicht gestatten, vorläufig halte ich sie für identisch.

Bezüglich der Ausmündung der Exkretionsporen beim Genus *Typhloplanella* hat schon Jaworowski die Existenz eines Exkretionsbechers nachgewiesen und *Typhloplanella bresslaui* verhält sich, nach Sekera's Abbildung zu schließen (1912, tab. 1, fig. 5, tab. 2, fig. 39) ebenso. Auch bei meinen Exemplaren ist ein typischer Exkretionsbecher vorhanden, so daß man an der Zugehörigkeit zu den Typhloplanini kaum zweifeln kann.

Typhloplanella halleziana (Vejd.).

Syn.:

Mesostomum hallezianum Vejdovský 1880
Mesostoma hallezianum Vejdovský 1882
Mesostoma hallezianum v. Graff 1882
— *hallezianum*? Jaworowski 1888
— *hirudo* Sekera 1889

Mesostoma vejdovskýi Jaworowski 1893
— *hallezianum* Hallez 1894
— *vejdowskýi* Jaworowski 1895
Typhloplana halleziana Duplessis 1897
Mesostoma hallezianum Sekera 1904
— *hallèzianum* Luther 1904
Olisthanella halleziana Sekera 1906
Typhloplanella halleziana Sekera 1912
Olisthanella halleziana v. Graff 1913
Typhloplanella hallcziana Findenegg 1924

Die mir zur Verfügung stehenden Exemplare unterscheiden sich sowohl in der Körperform als auch in der Organisation etwas von jenen, welche Vejdovský beschrieb (1882, p. 52—54) und abbildete (tab. 4, fig. 3—7). Die Größe der Tiere scheint ebenfalls nicht unbedeutenden Schwankungen zu unterliegen, wenigstens habe ich selbst vollkommen geschlechtsreife Tiere von 0,8—2 mm beobachtet. Vejdovský (1882, p. 52) spricht von 3 mm und Hallez (1894) gibt sogar bis 6 mm Länge (?) an.

Bei meinen Exemplaren lag die breiteste Körperstelle hinter dem Pharynx am Ende des zweiten Körperdrittels (Taf. 4, Fig. 6). Von da verjüngt sich der Körper nach vorn nur wenig zu dem breiten, leichtgerundeten Vorderende, während das letzte Körperdrittel die Form eines schmalen Spitzbogens besitzt. Die Form ist somit nicht unähnlich der von *T. bresslaui* (Sekera, 1912, tab. 1, fig. 5), während Vejdovský angibt, daß der Körper seiner Tiere in der Mitte breit angeschwollen sei, worauf er schnell in den verjüngten Hinterteil übergeht (1882, tab. 4, fig. 3).

Der Körperquerschnitt meiner Tiere ist nahezu drehrund. Der Pharynx liegt nur wenig hinter der Körpermitte, der zentrale Teil der Geschlechtsorgane am Beginn des letzten Körpersechstels. In der vordersten Körperpartie fällt vor allem der gewaltige Drüsenreichtum auf. Insbesondere treten am Vorderrand eine Anzahl stark lichtbrechender Schleimpfröpfchen hervor, auf die schon Vejdovský besonders aufmerksam machte (1882, p. 52, tab. 4, fig. 4 *gl*). Die Farbe ist schmutzigweiß, oft mit einem Stich ins Grünliche oder Braune, was stets vom Darminhalte abhängt.

Luther (1904, p. 5) hat auf Grund einer Zeichnung Sekera's (1888, tab. 3, fig. 2) den Schluß gezogen, daß die Epithelzellen unserer Form sich durch abnorme Kleinheit auszeichnen. Bei meinen Exemplaren messen die unregelmäßig geformten Epithelzellen 15—25 μ im Durchmesser, was bei einer 1—2 mm langen Form als ganz normal gelten kann. Die Epithelhöhe ist durchschnittlich 4—5 μ, Basal- und Alveolarschicht sind zu unterscheiden, doch tritt letztere wegen ihrer geringen Dicke stark zurück. Beide Schichten weisen eine deutliche Streifung senkrecht zur Oberfläche auf. Die Größe

der unregelmäßig geformten, aber nicht ausgesprochen gelappten Kerne beträgt ca. $4 \times 7\ \mu$.

Die Stäbchenbildungszellen werden durch Drüsenzellengruppen, die ventral zwischen Gehirn und Darm liegen, dargestellt. Die hier gebildeten 6—7 μ langen, dünn-spindelförmigen Stäbchen nehmen ihren Weg durch die ventralen Teile des Gehirns und schließen sich weiterhin den vorderen Gehirnnerven von unten an, die sie zum vorderen Körperende begleiten. Von oben betrachtet ergeben die Stäbchenstraßen eine überaus charakteristische X-Figur, die schon von VEJDOVSKÝ abgebildet wird (1882, tab. 4, fig. 4). Eine so ausgesprochene Vierteilung der Stäbchenstraßen rostral vom „Konzentrationspunkt", wie sie VEJDOVSKÝ abbildet, habe ich hingegen nie beobachtet.

In unmittelbarer Nähe der Stäbchenstraßenmündung liegt jederseits eine kleine Gruppe charakteristischer, birnförmiger Schleimpfropfen, deren Natur dem Entdecker viel Kopfzerbrechen machte, da es ihm nicht gelang, in den „Drüschen" Kerne nachzuweisen (p. 52). Nach meinen Erfahrungen handelt es sich nicht um eigene Drüsenzellen, sondern nur um das in den Endabschnitten der Ausführungsgänge von Schleimdrüsen birnförmig angestaute Sekret, dessen Bildungszellen in der Gehirngegend, vornehmlich hinter demselben, liegen. Diese Schleimdrüsen findet man nur peripher, in der subkutanen Mesenchymschicht, bzw. unmittelbar unter dem Hautmuskelschlauche. Die Ausführungsgänge laufen parallel zur Körperoberfläche bis ans Vorderende, wo sie rund um das Mündungsfeld der Stäbchenstraßen das Sekret nach außen leiten. Unmittelbar vor dem Durchtritt durch die Epithelzellen staut sich das Sekret in der oben beschriebenen Weise.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus Ring-, Diagonal- und Längsfasern, während die Körpermuskulatur schwach entwickelt und auf einige Dorsoventralfasern in den Körperspitzen, Pharynx- und Geschlechtsregion beschränkt ist. Auch das Mesenchym tritt sehr spärlich auf und bildet außer der subkutanen Schicht, die nur die $1^1/_2$—2fache Dicke des Epithels besitzt, nur noch einige Platten und Stränge zwischen den einzelnen Drüsenzellen und ihren Ausführungsgängen. Überall hat es den Charakter einer ziemlich kompakten Plasmamasse ohne nennenswerte Lücken und Hohlräume, auch Zellgrenzen lassen sich nicht nachweisen.

Der Darm beginnt unmittelbar hinter dem Gehirn und reicht bis in die letzte Schwanzspitze, so daß seine Länge etwa drei Viertel

der Körperlänge des Wurmes beträgt. Die Mundöffnung befindet sich auf der Ventralseite, ein wenig hinter der Körpermitte. Sie liegt in der Tiefe eines am konservierten Tiere ca. 12 μ tief sich einsenkenden Exkretionsbechers, in den sich seitlich die Endstämme der Protonephridien öffnen. Gegen die Mundöffnung zu nimmt sowohl die Cilienhöhe wie auch die Dicke des sonst ganz mit dem Körperepithel übereinstimmenden Becherepithels ab.

Die Mundöffnung wird von einer vorspringenden Hautfalte gebildet, die auch Ringmuskeln enthält. Als Antagonisten der letzteren wirken ein Paar vorderer und ein Paar hinterer Radiärmuskelgruppen, die bei ihrer Kontraktion die sonderbar viereckige Form des Mundes hervorrufen, die für unsere Form geradezu als Charakteristikum angesehen werden kann (vgl. Vejdovský, 1882, tab. 4, fig. 7 und Sekera, 1912, p. 32).

Die Pharyngealtasche reicht bis zu etwa einem Viertel an dem typischen Pharynx rosulatus hinauf. Letzterer hat den normalen Bau, weshalb nur einige Maße genannt seien: Pharynxhöhe 79 μ, Durchmesser 102 μ für einen Fall. Äußeres Pharyngealepithel 1.2—1,6 μ hoch, die kernhaltigen Zellteile am Rande der Pharyngealtasche eingesenkt. Zahl der inneren Längsmuskeln wie bei allen Typhloplanini $\pm$ 17. Die inneren Ringmuskeln bilden an den Pharynxenden je eine Sphinktergruppe, von denen die obere aus 7—9 Muskelfasern, die untere aus 3—4 Fasern besteht. Ein Nervenring ist an der Grenze der beiden unteren Drittel der Pharynxhöhe erkennbar. Die extrapharyngealen Speicheldrüsen entsenden ihr Sekret in den Pharynx, in den es nahe der Insertionsstelle der inneren Pharyngealtasche eintritt.

Der kurze Ösophagus verjüngt sich proximad trichterförmig. Die Kerne des ihn auskleidenden Plattenepithels liegen an der Grenze zwischen Pharynx und Ösophagus. Von Muskeln lassen sich nur bandförmige Längsfasern mit Deutlichkeit erkennen. Am Darmmund findet man einen lückenlos geschlossenen Kranz von Körnerkolben, der schon am lebenden Tier sichtbar ist und von Sekera (1888, p. 30, tab. 3, fig. 5) beschrieben und abgebildet wurde. Der übrige Darm bleibt von Körnerkolben frei. Im hintersten Teil wird der Darm durch die beiden Dotterstöcke stark eingeengt.

Von dem Exkretionssystem sagt Vejdovský (1882, p. 53): „Die Mündungen der Wasserröhren befinden sich zu beiden Seiten des Schlundes.“ In der beigefügten Skizze (tab. 4, fig. 7) sind die Exkretionsporen jedoch in so beträchtlicher Entfernung vom Pharynx-

umriß eingezeichnet, daß man auf eine vom Mund völlig gesonderte Ausmündung der Protonephridien schließen könnte. SEKERA zeichnet sie ähnlich (1888, tab. 3, fig. 7), nur etwas näher am Pharynxumriß. Hingegen vertrat JAWOROWSKI (1888) von Anfang an die Meinung, daß ein ganz typischer Exkretionsbecher vorliege. SEKERA hat nun, auf diese verschiedenen Beobachtungen sich stützend, darzutun sich bemüht, daß innerhalb der Gattung *Typhloplanella* eine ganze Stufenreihe hinsichtlich der Lage der Exkretionsporen bestünde, welche im Sinne der Reihenfolge von *T. halleziana*, *T. hirudo*, *T. vejdovskýi* und *T. bresslaui* von der getrennten Ausmündung der Exkretionsendstämme schrittweise zur Ausbildung eines Exkretionsbechers führt (1912, p. 43—44). Die Gattung gehört also zu den Olisthanellini, doch bildet sie einen Übergang zu den Typhloplanini.

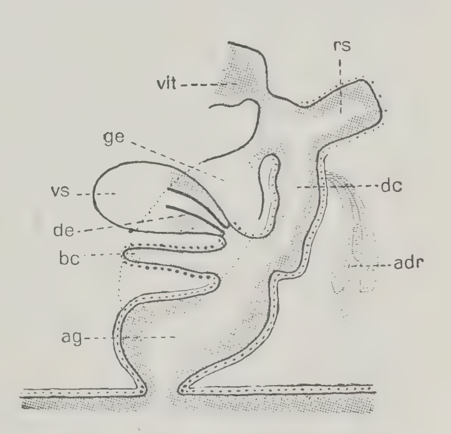
Ich habe jedoch an einem nicht gerade spärlichen Untersuchungsmaterial stets nur einen, wenn auch flachen, doch typischen Exkretionsbecher feststellen können und muß daher annehmen, daß die gegenteiligen Angaben VEJDOVSKÝ's und SEKERA's auf Irrtum beruhen. Was den Verlauf der Exkretionskanäle betrifft, so decken sich meine Befunde ungefähr mit dem, was SEKERA für *Typhloplanella bresslaui* eingezeichnet hat (1912, tab. 1, fig. 5). Die beiden Endstämme, an denen ich niemals blasenförmige Anschwellungen feststellen konnte, ziehen vom Mund gegen die Seitenränder, wobei sie erst nach rückwärts, dann aber viel stärker nach vorn verlaufen. Nahe am Seitenrand teilen sie sich in je einen vorderen und hinteren Hauptstamm. Ersterer biegt etwas hinter dem Gehirn in einer komplizierten Schlinge nach hinten zum rückläufigen Schenkel um, den man indessen nicht sehr weit verfolgen kann. Treibwimperflammen von ca. 9—10 μ Länge ließen sich mehrfach beobachten, hingegen findet man niemals Terminalorgane (vgl. die Mitt. bei REISINGER, 1923, p. 4, 6).

Das Gehirn wird von zwei langgestreckten Ganglien gebildet, die im rückwärtigen Teil durch eine mäßig breite Brücke miteinander in Verbindung stehen. VEJDOVSKÝ hat es schon recht treffend gezeichnet (1882, tab. 4, fig. 4). An konservierten Tieren sind Länge und Breite des Gehirns annähernd gleich (70—75 μ).

Die ventralen Längsnervenstämme sind bei weitem die stärksten und lassen sich bis zum letzten Körperdrittel verfolgen. Das Studium der übrigen Gehirnnerven ist deshalb nicht leicht, weil das Gehirn ganz zwischen Drüsen und Sekretmassen eingezwängt ist. So verliert man die Spur der wenig starken Dorsolateralnerven bald

zwischen den Stäbchendrüsen. Nach vorn setzen sich die Gehirnganglien in je ein dickes Nervenfaserbündel fort, das über den Stäbchenstraßen verläuft und sich nahe dem Vorderende in eine mediane untere und eine mehr laterad ziehende obere Partie sondert. Außerdem lassen sich noch Wurzeln eines dorsalen und mindestens zweier ventraler Nervenpaare nachweisen. Augen oder andere Sinnesorgane lassen sich nicht erkennen.

Am Geschlechtsapparat findet Vejdovský Hoden, Penisbulbus, Germar und ein „dickwandiges, glänzendes Bläschen", das als Bursa copulatrix bezeichnet wird (1882, tab. 4, fig. 5, 6). Nach meiner Erfahrung liegen die Verhältnisse so: Den Genitalporus findet man ungefähr in der Mitte zwischen Mund und Hinterende. Dieser führt in das Atrium genitale, in das von vorn das männliche Begattungsorgan, eine schlauchförmige Bursa copulatrix und der Ductus communis einmünden, der zum Germar und dem benachbarten Receptaculum sem. führt. In Textfig. 6 sind diese Verhältnisse nach einer Schnittserie schematisiert dargestellt. Ein Vergleich mit der Darstellung Vejdovský's zeigt, daß dieser Forscher die wirkliche Bursa copulatrix übersehen und daher das viereckige Receptaculum seminis als solches angesprochen hat.



Textfig. 6. Schema des Genitalapparates von *Typhloplanella halleziana*. *adr* Schalendrüse. *ag* Atrium genitale. *bc* Bursa copulatrix. *dc* Ductus communis. *de* Ductus ejaculatorius. *ge* Germar. *rs* Receptaculum seminis. *vit* Vitellar. *vs* Vesicula seminalis.

Die Hoden haben ovale oder elliptische Form und liegen seitlich vom Pharynx, dessen Durchmesser sie an Länge nur selten übertreffen. Am Hinterende gehen sie ziemlich unvermittelt in kurze Vasa deferentia über, die sich noch vor ihrem Eintritt in die Vesicula seminalis vereinigen. Sowohl Hoden wie ihre Ausführungsgänge liegen ventral von den Dotterstöcken. Die fadenförmigen Spermien besitzen etwa 11 μ Länge. Gemeinsam mit dem unpaarigen Samengang mündet auch das Kornsekret in die Vesicula. Die Körnerdrüsen findet man vor und über dem proximalen Teil des Penisbulbus.

Letzterer ist an meinem Material nicht so ausgesprochen „flaschenförmig“ wie er bei Vejdovský erscheint (1882, tab. 4, fig. 6). Ich möchte ihn eher ei- bis birnförmig nennen. Die Hülle besteht wie normal aus Längsmuskeln, zwei gegenläufigen Spiralfaserschichten mit dazwischengeschalteten Muskelkernen und einem dünnen, platte Kerne enthaltenden Plattenepithel. Die proximale Hälfte des Penisbulbus ist als Vesicula seminalis anzusehen und enthält, durch Epithellamellen getrennt, Sperma, grob- und feinkörniges Kornsekret, während die distale der Länge nach von einem cuticularisierten Röhrchen, dem Ductus ejaculatorius, durchzogen wird (Textfig. 6 *de*). Die Maße des männlichen Begattungsorganes für einen Fall betragen 56 μ Länge und 27 μ Durchmesser.

Die Bursa copulatrix ist schlauchförmig und entspringt an der Vorderwand des Atriums, unterhalb des Penisbulbus, entspricht also keineswegs dem viereckigen „Bläschen“, das bei Vejdovský so gegenannt wird (1882, tab. 4, fig. 5) und das in Wahrheit das Receptaculum seminis ist. Die Wandung der Bursa copulatrix scheint nur aus einer Ring-(oder Spiral-?)faserschicht zu bestehen, an die sich innen eine dicke Basalmembran anschließt, welche noch von einer dünnen Epithelschicht ohne Kerne überzogen ist. Sie entspricht also dem zweiten Typus Luther's (1904, p. 108—109). Die Länge der Bursa copulatrix beträgt für einen Fall 35 μ. Ein Atrium copulatorium ist nicht vorhanden.

Der weibliche Teil des Geschlechtsapparates besteht erstlich aus dem ovalen Germar, das seitlich vom männlichen Begattungsorgan vor dem Genitalatrium gelegen ist. Seine Länge für einen Fall beträgt 51 μ bei 24 μ größter Breite. Der Germiduct ist kurz und eng, das Lumen von den kubischen Epithelzellen fast ausgefüllt, also durchaus nicht, wie man aus Vejdovský's Abbildung schließen könnte (1882, tab. 4, fig. 5), geldrollenförmig nach Art der Mesostomatini. Die Basalmembran ist deutlich, Muskeln kann man nicht erkennen.

An der Stelle, wo der Germiduct umbiegend in den Ductus communis übergeht, setzt sich seitlich ein geräumiges Divertikel von viereckigem Umriß an, das Receptaculum seminis (Textfig. 6 *rs*). Es enthielt bei der Mehrzahl der untersuchten Tiere Sperma, teils in wirrem Knäuel, teils in eigenartig regelmäßiger, parallelgerichteter Anordnung. Die Wandung besteht aus einem kernführenden kubischen Epithel, Basalmembran und Circulärfasern. Das Receptaculum seminis erscheint somit als blindsackartige Ausstülpung des Ductus communis,

besitzt demnach keinen „Stiel“, wie ich mit Rücksicht auf die fig. 5 bei VEJDOVSKÝ noch besonders hervorheben möchte, wo ein solcher eingezeichnet ist.

Die Dotterstöcke sind zwei lange, nur sehr wenig eingeschnittene Schläuche, die nicht weit hinter dem Gehirn beginnen und bis in die Gegend des Genitalporus ziehen, somit fast $^2/_3$ der Körperlänge erreichen. Sie ziehen dabei dorsal über die Hoden hinweg. Ihre dünne, homogene und kernführende Tunica bildet in der Verlängerung nach hinten auch die Wandung der Vitelloducte, welche aus dem verjüngten Hinterende der Dotterstöcke entspringen. Die Dottergänge vereinigen sich kurz vor der Einmündung in den Ductus communis. Eine Muskelhülle läßt sich an ihnen nicht erkennen.

Germiduct und Vitelloduct finden ihre Fortsetzung in dem schwach gebogenen, hauptsächlich dorsoventrad verlaufenden Ductus communis (Textfig. 6 *dc*), dessen Lumen nicht durchgängig gleich weit erscheint. Der Bau der Wandung ist: kubisches, kernführendes Epithel, kräftige Basalmembran, Ring- und Längsmuskeln, übereinstimmend mit dem Atrium genitale, in das er von oben her einmündet.

Letzteres dient, da ein besonderer Eihälter fehlt, auch als Uterus. Eier konnte ich jedoch nie beobachten.

Die Tiere gehören als träge und lichtscheue Moos- und Schlammbewohner, zweifellos zu jener Gruppe von Grundwasserbewohnern, welche allenthalben in zeitweilig überschwemmten Wiesen und ephemeren Tümpeln zu finden sind, wohin sie, ebenso wie in die Brunnen, aus denen VEJDOVSKÝ's Exemplare stammten, durch Infiltration mit Grundwasser gelangen. Ich erbeutete die Form in Moosrasen einer im Frühjahre überschwemmten Wiese am Rosenberge und in einem Tümpel auf der Erhardtshöhe bei Graz während der Monate April bis Juni.

Literaturverzeichnis.

BECLEMICHEV, 1918, Observations sur les Turbellariés des environs de Pétrograd (franz. Résumé) p. 70—73, in: Trav. Soc. Nat. Pétrograd, Vol. 49, l. 1.

—, 1921, Materialy po sistematike i faunistike turbellarij Vostočnoj Rossii, in: Bull. Acad. Sc. Russie, p. 633—635.

—, 1922, Les Turbellariées des steppes disposées à l'Ouest des monts Urals (Résumé), Trav. Soc. étude du pays Kirgise, livr. 2, Orenburg.

BÖHMIG, L., 1902, Turbellarien: Rhabdocoeliden und Tricladiden, in: Hamburger Magalh. Sammelreise.

BRINKMANN, A., 1905, Studier over Danmarks Rhabdocøle og acøle Turbellarier, in: Vid. meddel. naturh. Foren. København 1906.

Dorner, G., 1902, Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens, Königsberg 1902, p. 27—30, tab. 1, fig. 4.

Duplessis-Gouret, 1884, Rhabdocèles de la faune profonde du Lac Léman, in: Arch. zool. exp. gén., Sér. 2, Vol. 2, p. 37—67.

Duplessis, G., 1897, Turbellaires des Cantons de Vaud et de Genève, in: Rev. suisse zool., Vol. 5, p. 119.

Findenegg, J., 1924, Beiträge zur Kenntnis der Familie Typhloplanidae, in: Zool. Anz., Vol. 61, p. 19—30.

Fuhrmann, O., 1894, Die Turbellarien der Umgebung von Basel, in: Rev. suisse zool., Vol. 2, p. 251—252, p. 280, tab. 11.

Gieysztor, M., 1926, Über die Rhabdocoelidenfauna aus der Umgebung von Warschau, in: Bull. Acad. polon. Sc. Lettres, Sér. B, Sc. natur.

v. Graff, L., 1875, Neue Mitteilungen über Turbellarien, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 25, p. 418—419, tab. 28.

—, 1882, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida, Leipzig.

—, 1899, Monographie der Turbellarien. II. Tricladida terricola, Leipzig.

—, 1905, Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. II. Rhabdocoelida, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 83, p. 93—96.

—, 1904—1908, Turbellaria, in: Bronn's Klass. Ordn. Tierreich., Vol. 4, Abt. 1, Leipzig.

—, 1913, Turbellaria. II. Rhabdocoelida, in: Das Tierreich, Berlin.

Hallez, 1894, Catalogue des Turbellariés (Rhabdoc. Triclades et Polycl.) du Nord de la France et de la côte Boulonnaise, in: Rev. biol. Nord France, Vol. 2, 2. éd., Lille, p. 77—79.

v. Hofsten, N., 1907, Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 85.

—, 1911, Neue Beobachtungen über die Rhabdocoelen und Alloeocoelen der Schweiz, in: Zool. bidr. Uppsala, Vol. 1.

Jaworowski, A., 1888, Wirki dotychczas v okolyci Krakowa znalezione, in: Pyrawozdanie kom fizyjogr. Acad. um Krakow, p. 103—106.

—, 1893, Nowe patunki fauny studziemilj miast Krakowa i Lwowa, in: Programm IV. Gymn. Lemberg.

— 1895, Neue Arten der Brunnenfauna von Krakau und Lemberg, in: Arch. Naturg., Vol. 61, p. 327—329, tab. 16, fig. 21—23.

Luther, A., 1904, Die Eumesostominen, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 77.

—, 1921, Untersuchungen an rhabdoc. Turbellarien, in: Acta soc. fauna flora fennica, Vol. 48, No. 1.

Meixner, J., 1915, Zur Turbellarienfauna der Ostalpen, insonderheit des Lunzer Seengebietes, in: Zool. Jahrb., Vol. 38, Syst., p. 542—545.

—, 1923, Über den Bau des Geschlechtsapparates bei Calyptorhynchiern und die Bildung des Eistieles bei diesen und einigen anderen rhabdoc. Turbellarien, in: Zool. Anz., Vol. 57.

—, 1924, Studien zu einer Monographie der Calyptorhynchia und zum System der Turbellaria Rhabdocoela, in: Zool. Anz., Vol. 60.

Moniez, R., 1888, Faune des eaux souterrains du dép. du Nord et en partic. de la ville de Lille, in: Rev. biol. Nord France, Lille.

Nasanov, N. 1917, Sur la faune des Turbellaria de Finlande II, in: Bull. Acad. Sc. Russie, p. 1241—1243.

—, 1921, IV. Contribution à la faune des Turbellaria de la Russie 1919, p. 1179—1197.

—, 1924, Les traits généraux de la distribution géographique des Turbellaria rhabdocoelida dans la Russie d'Europe, in: Bull. Acad. Sc. Russie 1924, p. 334.

Reisinger, E., 1923, Turbellaria, in: Biol. Tiere Deutschl., Lief. 6, Teil 4, Berlin.

—, 1924a, Die terricolen Rhabdocoelen Steiermarks, in: Zool. Anz., Vol. 59.

—, 1924b, Zur Turbellarienfauna der Ostalpen, in: Zool. Jahrb., Vol. 49, Syst.

SCHMIDT, O., 1858, Die rhabdocoelen Strudelwürmer aus der Umgebung von Krakau, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Vol. 15, 2, p. 20—46, tab. 1—3.

SEKERA, E., 1888, Příspěvsky ku známostem o turbellariích sladkovodních, in: SB. böhm. Ges. Wiss. Prag, 1888.

—, 1904, Neue Mitteilungen über Rhabdocoeliden, in: Zool. Anz., Vol. 27, p. 434 bis 439.

—, 1906, Über die Verbreitung der Selbstbefruchtung bei den Rhabdocoeliden, ibid., Vol. 30, p. 146.

—, 1912, Monographie der Gruppe Olisthanellini (Studien über Turbellarien. II.), in: SB. böhm. Ges. Wiss. Prag, 1911.

STEINBÖCK, O., 1926, Zur Ökologie der alpinen Turbellarien, in: Ztschr. Morph. Ökol., Vol. 5, H. 3.

VEJDOVSKÝ, F., 1882, Thierische Organismen der Brunnengewässer von Prag, Prag, p. 52—54, tab. 4.

—, 1895, Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 60, p. 115.

VOIGT, W., 1892, Das Wassergefäßsystem von Mesostoma truncatum O. SCHM., in: Zool. Anz., Vol. 15, p. 247—248.

VOLZ, W., 1901, Contribution à l'étude de la faune turbellarienne de la Suisse, in: Rev. suisse zool., Vol. 9, p. 150—151.

ZYKOFF, W., 1902, Beiträge zur Turbellarienfauna Rußlands, in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 479.

Erklärung der Abkürzungen.

Die Textfiguren wurden mit Hilfe des ABBE'schen Zeichenapparates in Tischhöhe rekonstruiert.

adr accessorische Drüsen
ag Atrium genitale
ak Kern des Ascus
ap Ascoporus
as Ascus
asec Sekret des Ascus
ast Ascostom
bc Bursa copulatrix
bk Bindegewebskerne
bs Bursa seminalis
dc Ductus communis
de Ductus ejaculatorius
dln Dorsolateralnerv
dn Dorsalnerv
dr Drüsenzellen
ep Exkretionsporus
epk Epithelkern
est Endstamm der Protonephridien
f freie Kerne des Mesenchyms
ge Germar
ged Germiduct
gö Genitalöffnung
hhst hinterer Hauptstamm der Protonephridien
ks Kornsekret
latn Lateralnerv
lep lamellöses Epithel des Atrium genitale
mgc männlicher Genitalkanal
mö Mundöffnung
nb Nebenblase des Receptaculum seminis
oc Auge
oes Ösophagus
ph Pharynx
pp Porus proprius
ps Porus seminalis
rs Receptaculum seminis
rst Stiel des Receptaculum seminis
sdr Schwanzdrüsen
sp Sperma
st Stäbchenstraßen
te Hoden
uta Uterusanlage
v vorderer Gehirnnerv
vd Vas deferens
vhst vorderer Hauptstamm der Protonephridien
vi Vitellar
vid Vitelloduct
vln ventrale Längsnervenstämme
vn ventrale Gehirnnerven
wgc weiblicher Genitalkanal

Tafelerklärung.

Tafel 4.

Fig. 1. *Olisthanella truncula.* Habitusbild nach dem Leben.
Fig. 2. *Ascophora elegantissima.* Habitusbild.
Fig. 3. *Ascophora paradoxa.* Habitusbild.
Fig. 4. *Styloplanella strongylostomoides.* Habitusbild.
Fig. 5. *Amphibolella segnis.* Habitusbild.
Fig. 6. *Typhloplanella halleziana.* Habitusbild.
Fig. 7. *Ascophora elegantissima.* Organisationsschema.
Fig. 8. *Ascophora paradoxa.* Organisationsschema.
Fig. 9. *Ascophora paradoxa.* Schema des Exkretionsapparates.
Fig. 10. *Styloplanella strongylostomoides.* Schema des Exkretionsapparates.
Fig. 11. *Olisthanella truncula.* Schema des Exkretionsapparates.
Fig. 12. *Ascophora paradoxa.* Geschlechtsapparat, nach Quetschpräparaten, etwas schematisiert.
Fig. 13. *Ascophora paradoxa.* Geschlechtsapparat. Perspektivisch.

Tafel 5.

Fig. 1. *Ascophora paradoxa.* Querschnitt durch die Region der Genitalöffnung aus 3 aufeinander folgenden Schnitten kombiniert. Eisenhämatoxylin-Eosin. Reich. Ok. II, Obj. 5.

Fig. 2. *Ascophora paradoxa.* Querschnitt durch den vordersten Teil des Receptaculum seminis. Hämat.-Eosin. Reich. Ok. II, Obj. 6.

Fig. 3. *Ascophora paradoxa.* Flächenschnitt durch die vorderste Partie des Receptaculum seminis und angrenzender Teile. Aus 2 aufeinander folgenden Schnitten kombiniert. Eisenhämat.-Eosin. Reich. Ok. II, Obj. 6.

Fig. 4. *Ascophora paradoxa.* Ascostom, Flächenschnitt. Hämat.-Eosin. Reich. Ok. II, Obj. 6.

Fig. 5. *Ascophora paradoxa.* Ascoporus, Querschnitt, wie oben. Reich. Ok. II, Obj. 6.

Fig. 6. *Ascophora paradoxa.* Exkretionskanal, Querschnitt, wie oben. Reich. Ok. II, Obj. 6.

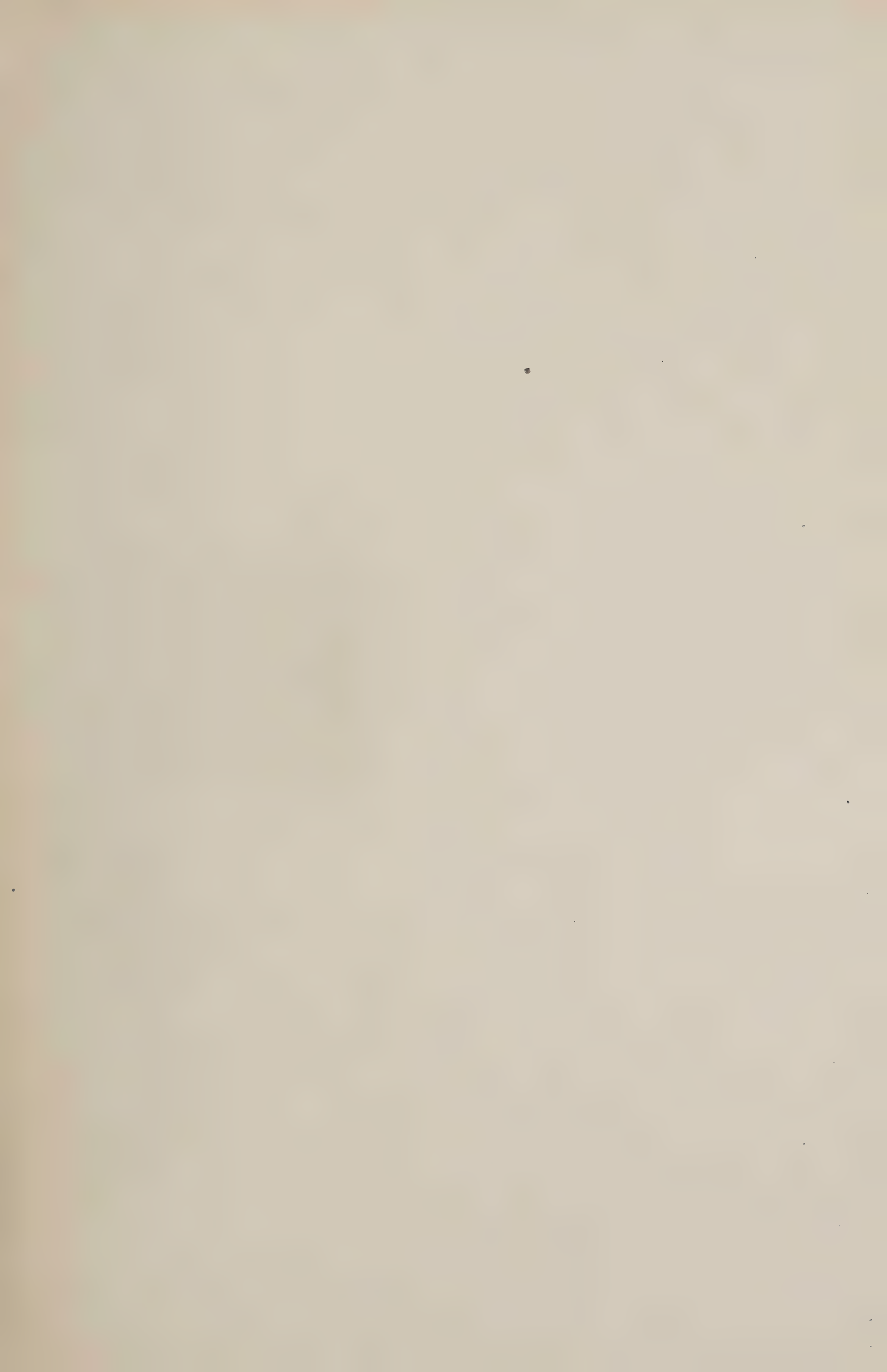
Fig. 7. *Ascophora paradoxa.* Pharynx, Sagittalschnitt, wie oben. Reich. Ok. II, Obj. 5.

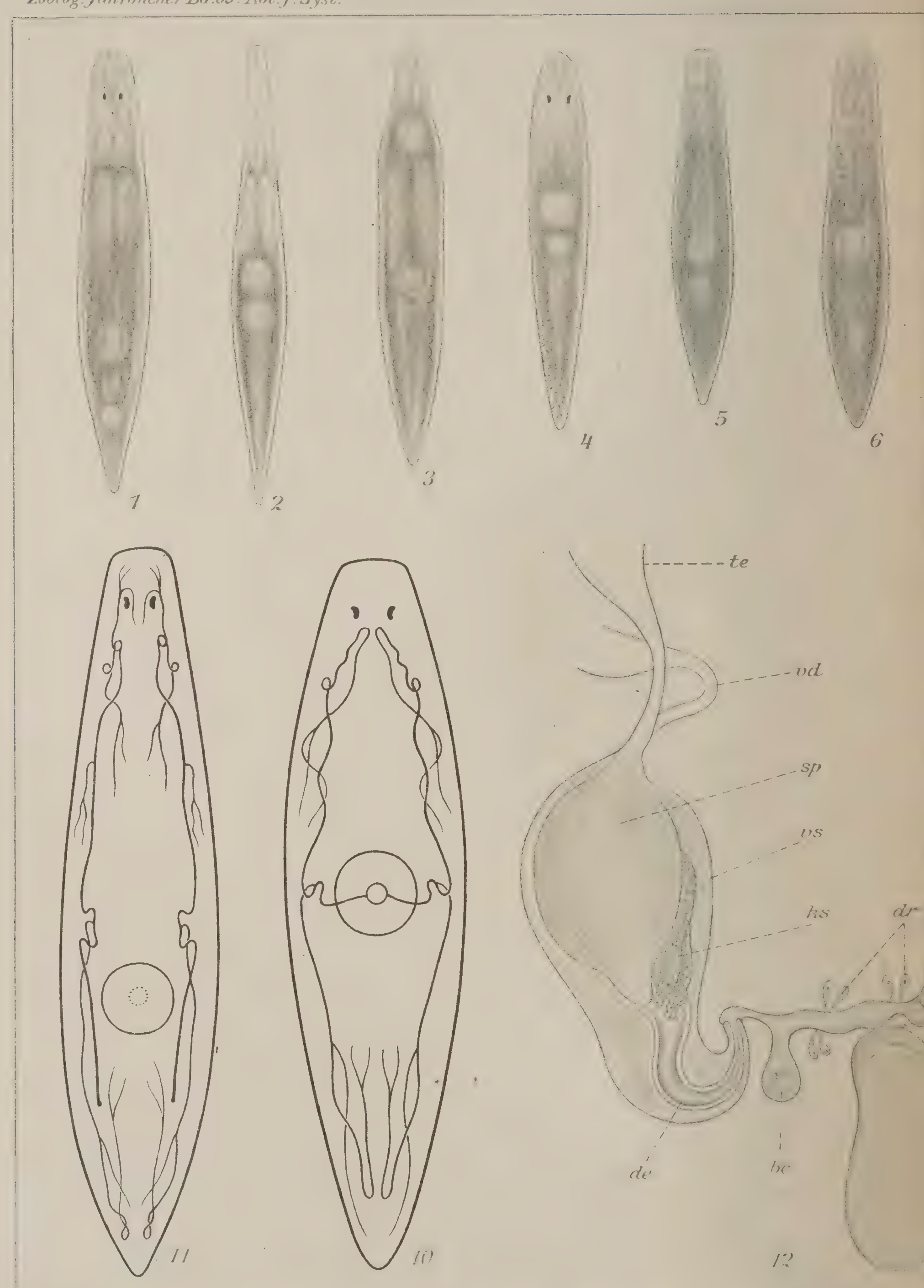
Fig. 8. *Ascophora paradoxa.* Epithel, Querschnitt, Eisenhämat.-Eosin. Reich. Ok. II, Obj. 8a.

Fig. 9. *Ascophora paradoxa.* Ei mit Ligament. Nach dem Leben.

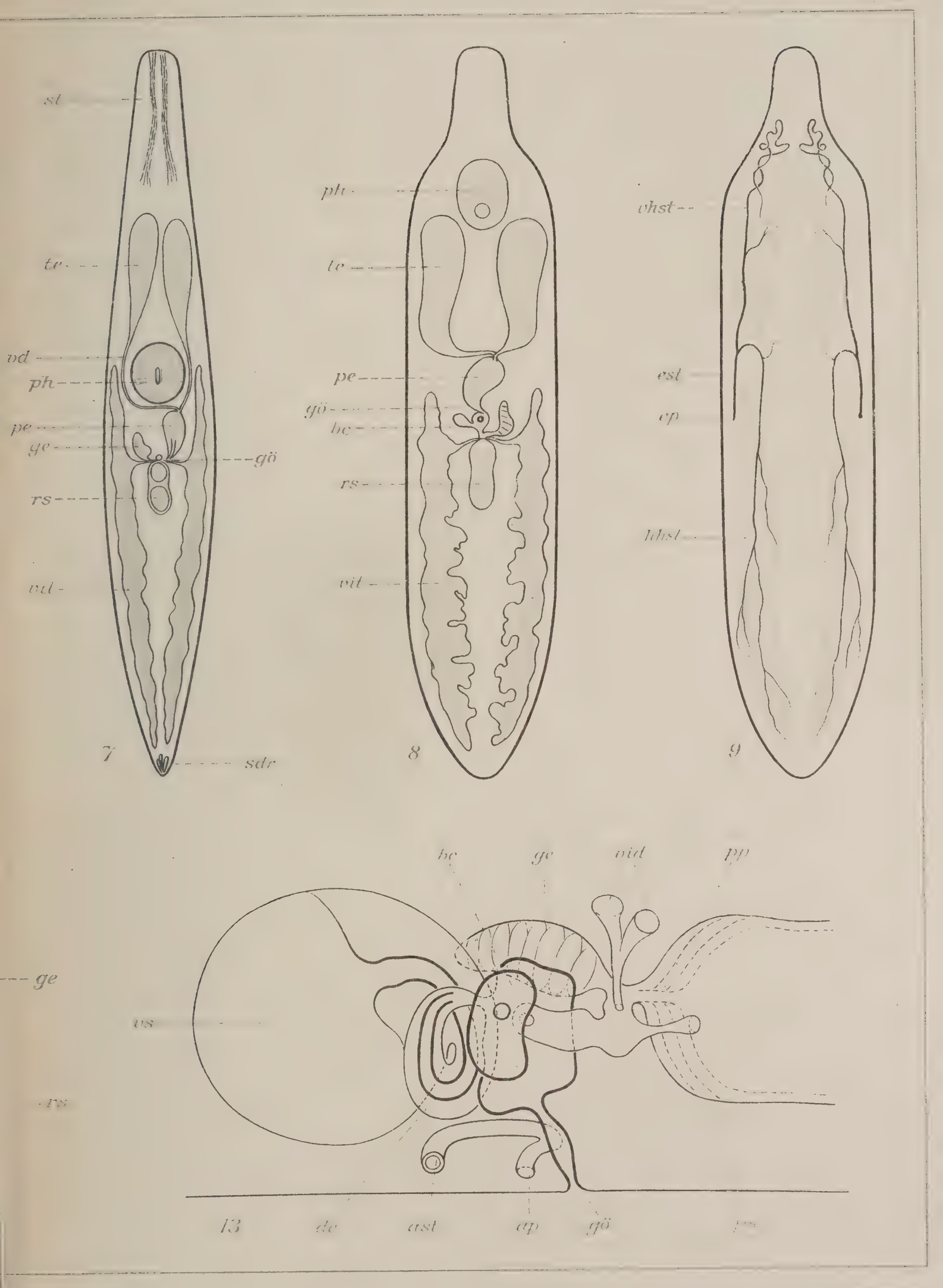
Fig. 10. *Styloplanella strongylostomoides.* Querschnitt durch die Genitalregion. Hämatoxylin. Reich. Ok. II, Obj. 6.

Fig. 11. *Tauridella iphigeniae.* Schräger Querschnitt durch die Genitalregion. Eisenhämat.-Eosin. Reich. Ok. II, Obj. 5.



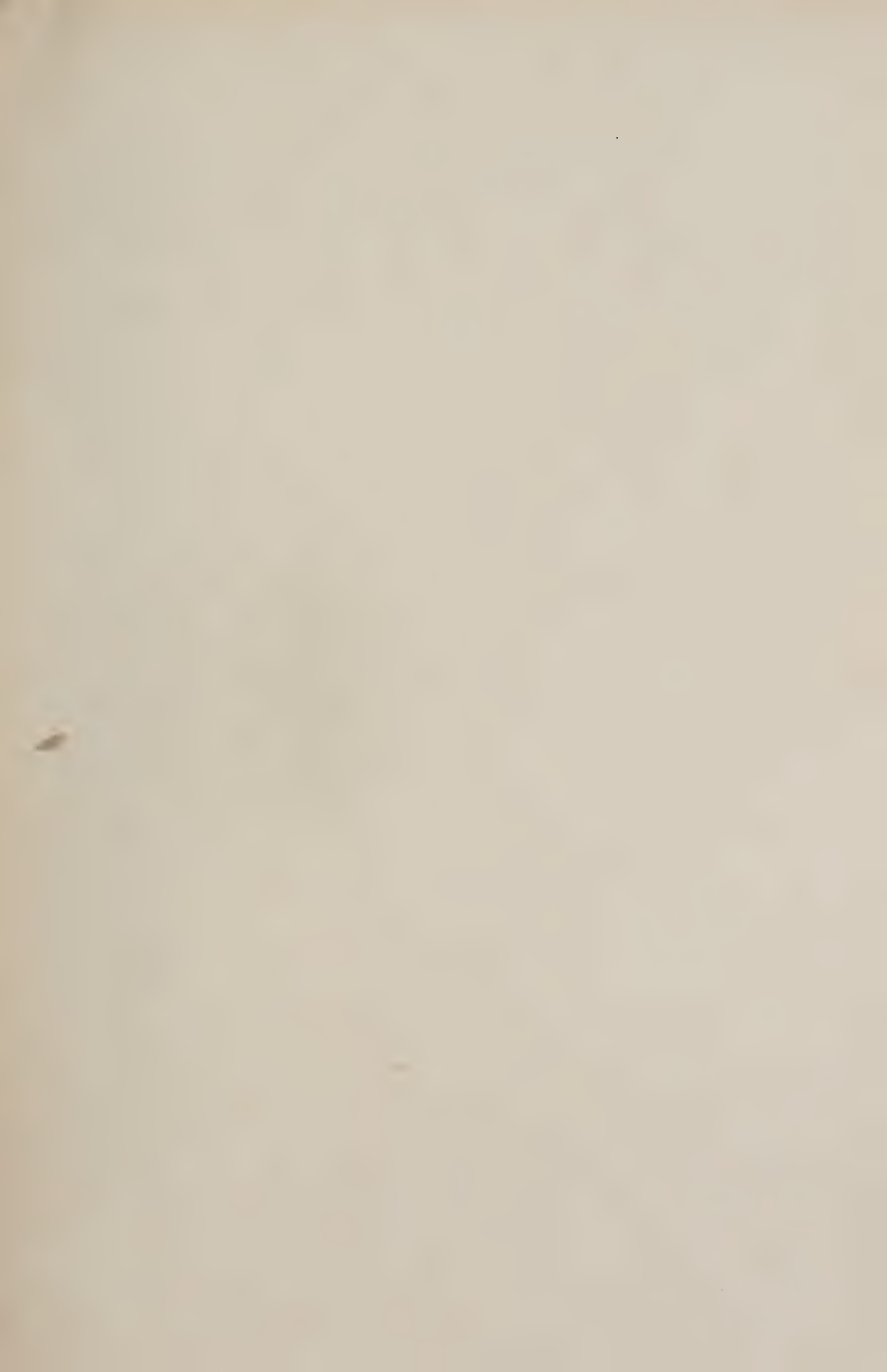


Findenegg.



stav Fischer in Jena







Findenegg.

Verlag von



Fischer in Jena
Lith. P. Weise, Jena.



Nierstrasz und Hirsch:

Anleitung zu zoologisch-morphologischen Uebungen

Band II: Wirbeltiere

Zweite Auflage

Von

Gottwalt Christian Hirsch

Utrecht

Mit 76 Abbildungen im Text

XII, 207 S. gr. 8° 1930 Rmk 10.50, geb. 12.—

Fünf Jahre sind seit dem Erscheinen der ersten Auflage vergangen. Der in der Vorrede zur ersten Auflage gezeichnete „Geburtswille" dieser Anleitung hat sich als lebenskräftig erwiesen. Das Ungewöhnliche der Form, das Fehlen der Abbildungen und die zeitraubende Gründlichkeit der Analyse haben manchen Kritiker skeptisch gestimmt; und doch hat diese Arbeitsweise sich in manchen Universitäten als fruchtbar erwiesen, ja sie ist in U.S.A. und England wohl allgemein gebräuchlich. Der Zwang, selbständig zu suchen, die genauere Auflösung der Form, die Synthese durch vergleichend-anatomische Hinweise und funktionelle Angaben haben Früchte getragen beim Unterricht der Biologen und Mediziner.

Der Verfasser ist deswegen auf dem eingeschlagenen Wege einige Schritte weiter gegangen. Zunächst hat er den Inhalt stark vermehrt: Lacerta als Ganzes, die Eingeweide von Acanthias, der Cheloniaschädel, der stato-akustische Apparat bei Acanthias und Columba, die autonome viscerale Innervation beim Kaninchen, vergleichend-anatomische Linien in der Muskellehre, motorische Zentren und Reizleitungssystem beim Kalbsherzen, physiologische Anatomie des Schweineovarium — das sind die Haupteinfügungen. Alle anderen Kapitel sind ergänzt und verbessert worden.

Ferner sind diesmal 76 Abbildungen dem Text eingefügt. Das bedeutet keinen Bruch mit Grundgedanken des Buches: Anleitung zum selbständigen Finden! Denn es sind nur solche Abbildungen gegeben worden, welche synthetisch das einzelne zusammenfügen, das in verschiedenen Sektionen nebeneinder gesehen wurde; dies sind Abbildungen, welche besonders dem Gedanken an die Einheit des Organismus dienen sollen. Zweitens sind vergleichende Schemata eingefügt, welche also ermutigen sollen, das bei verschiedenen Tieren Gesehene vergleichend zu verarbeiten. Drittens sind „anleitende" Abbildungen skizziert worden, welche schwierigere Präparationen leiten sollen. Dagegen hält es der Verfasser weiter für verderblich, stets dasjenige abzubilden, was der Suchende im Präparat selbst finden soll.